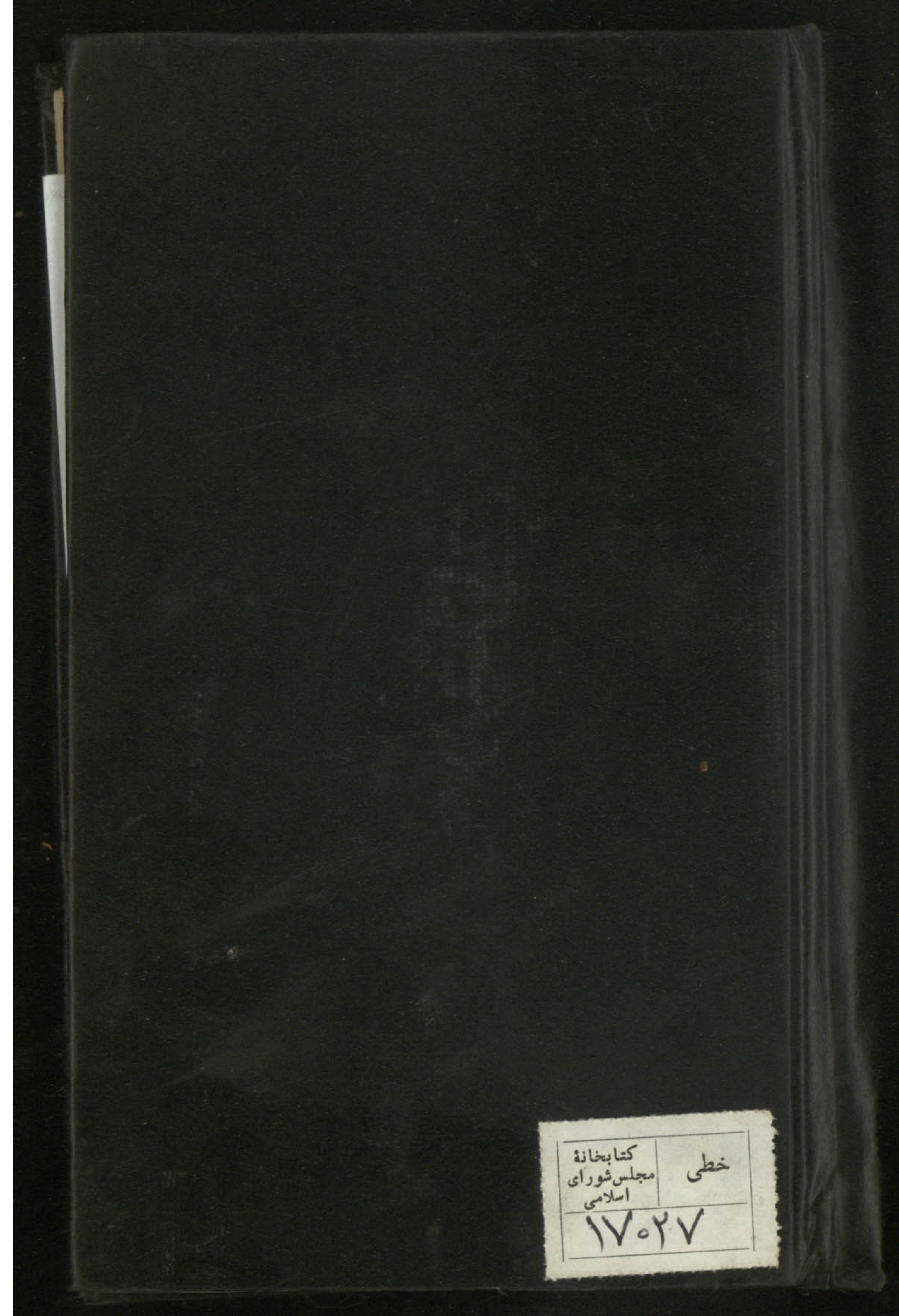
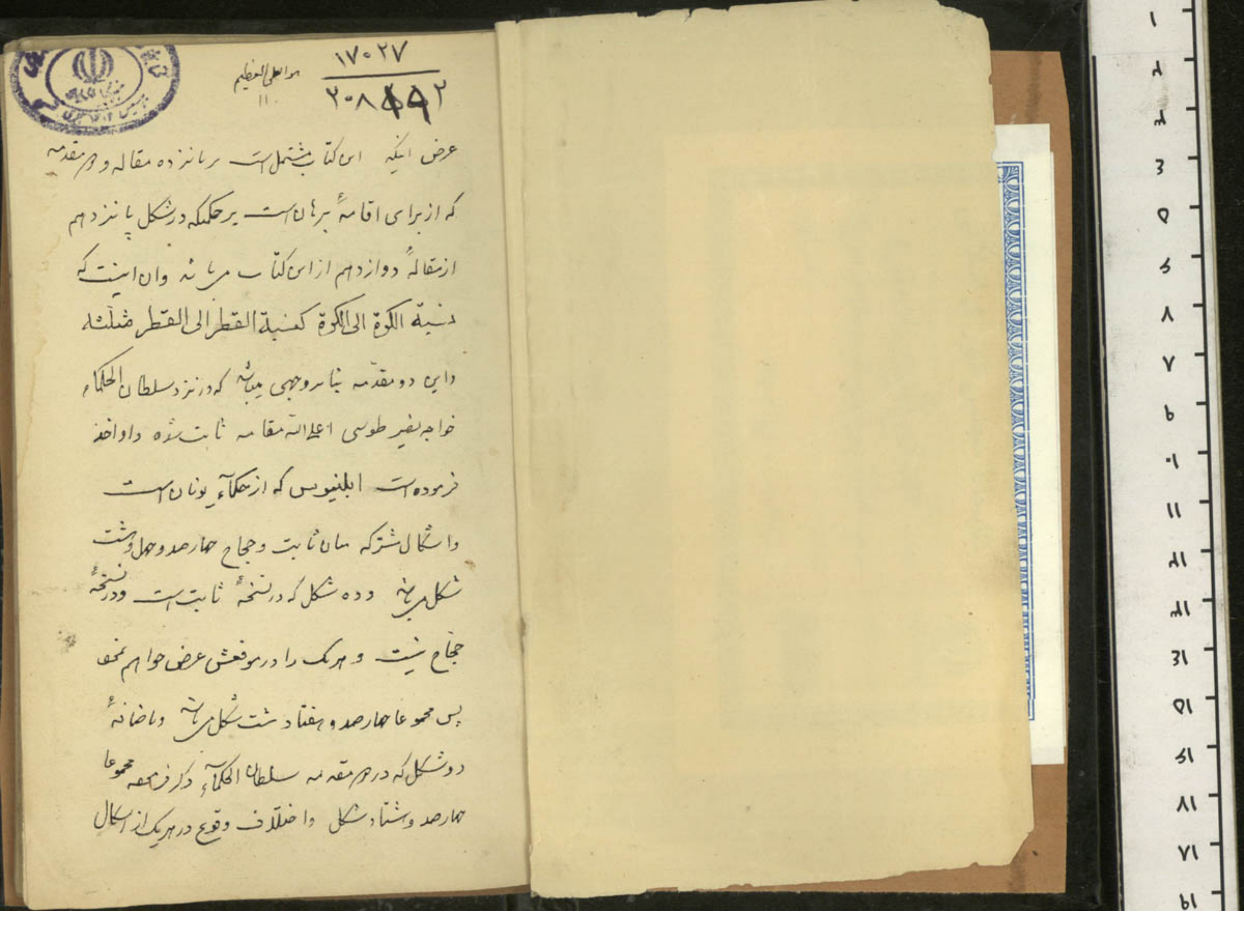




کتابخانهٔ مجلس شورای اسلامی
جمهوری اسلامی ایران
شماره ثبت کتاب
۲۰۸۱۹۲
کتاب ترجمه تحریر اقلیدس (قسمتی)
مؤلف محمدتقی بن ملا علی بن موسی
مترجم
شمارهٔ قفسه ۱۷۰۲۷



هو العلی العظیم
١١٠

عرض اینکه این کتاب مشتمل است بر پانزده مقاله و دو مقدمه
که از برای اقامهٔ برهان است بر حکمیکه در شکل پانزدهم
از مقالهٔ دوازدهم از این کتاب میباشد و آن اینست که
نسبة الکرة الی الکرة کنسبة القطر الی القطر مثلثه
و این دو مقدمه بنا بر وجهی میباشد که در نزد سلطان الحکماء
خواجه نصیر طوسی اعلی الله مقامه ثابت شده و اخذ
فرموده است ابلنیوس که از حکماء یونان است
و اشکال مشترکه میان ثابت و حجاج چهارصد و چهل و هشت
شکل میباشد و ده شکل که در نسخهٔ ثابت است و در نسخهٔ
حجاج نیست و هر یک را در موقعش عرض خواهم نمود
پس مجموعا چهارصد و هفتاد و هشت شکل میباشد و با اضافهٔ
دو شکل که در دو مقدمه سلطان الحکماء ذکر فرموده مجموعا
چهارصد و هشتاد شکل و اختلاف وقوع در هر یک از اشکال

که سلطان الحکماء متعرض است عرض خواهم نمود
واختلاف در وضع ساده ثابت وحجاج را عرض خواهم کرد

مقاله اولی چهل وهفت شکل است ودر نسخهٔ ثابت
زیاده یک شکل که مجموعا چهل وهشت شکل می‌شود

عادت جاری شده است به تصدیر مقالهٔ اولی بذکر حدود
واصول موضوعه وعلوم متعارفه که محتاج الیه میباشد
دربیان اشکال

حدود

نقطه آنستکه نیست جزوی از برای او یعنی از هیچ جانب وضع

خط طول است بدون عرض وعمق ومنتهی می‌شود بنقطه

ومستقیم از خط آنرا گویند که وضع آن برطریقی باشد

که متقابل باشد هر نقطه که فرض شود براو بعضی مر بعضی را

سطح یا بسیط آنرا گویند که از برای او طول باشد
وعرض ولیس ومنتهی می‌شود بخط

ومستوی از سطح آنستکه متقابل باشد هر خطی که براو فرض شود
بعضی مر بعضی را

زاویهٔ مسطحه برآمده که از سطح است که واقع شود میانهٔ
دو خط که متصل شوند بر نقطهٔ بدون اتحاد

قائمه از زوایا یکی از دو زاویهٔ متساوی است که حادث می‌شوند
از دو پهلوی خط مستقیمی که قائم است بر شکل خودش
وخط قائم را عمود نامند

حادهٔ از زوایا آنست که اصغر از قائمه باشد

ومنفرجه از زوایا آنست که اکبر از قائمه باشد

حد نهایات را گویند

دائره شکل سطحی را گویند که احاطه کند بر او خط واحد
و در داخل او نقطهٔ باشد که متساوی باشد جمیع خطوط
مستقیمه که خارج میشوند از آن نقطه بسوی آن خط
و این خط را محیط دائره نامند و این نقطه را مرکز دائره

و خط مستقیمی که بمرکز گذرد و منتهی شود در دو طرف
مرکز بسوی محیط قطر دائره نامند و این خط منصف
دائره است و احاطه میکند با هر یک از دو نصف محیط
هر یک از دو نصف دائره

و خطی که مرور نکند بمرکز ولکن احاطه کند با هر یک از دو قسم محیط
بدو قطعه یکی اصغر از نصف و یکی اکبر از نصف اورا
وتر دائره نامند

انصاف اقطار باهم مساوی اند

اشکال

اشکال مستقیمة الاضلاع اشکالی را گویند که احاطه کند بآنها
خطوط مستقیمه و اول از آنها مثلث است

و مثلث باعتبار ضلع بر سه قسم است متساوی الاضلاع
و متساوی الساقین و مختلف الاضلاع

و باعتبار زاویهٔ نیز بر سه قسم است قائم الزاویه
اگر واقع شود در او قائمه و منفرجة الزاویه اگر واقع شود
در او منفرجه و حاد الزوایا اگر واقع نشود در او
زاویهٔ قائمه و منفرجه

پس از مثلث ذوات اربعة اضلاع میباشد بعضی از او مربع است
که متساوی است اضلاع او و قائم است زوایای او

و بعضی دیگر مستطیل است که قائم است زوایای او
و غیر متساوی است اضلاع او

و بعضی دیگر معین است که متساوی است اضلاع او و غیر قائم است
زوایای او لکن متساوی باشد هر دو متقابل از اضلاع و زوایای او

و ما سوای این اشکال را منحرف نامند

و هرگاه خطوط مستقیمه از چهار تجاوز کند آنرا کثیر الاضلاع نامند

و هرگاه اضلاع و زوایا متساوی باشند مخمس و مسدس

و مسبع و مثمن و متسع و معشر نامند و چون از ده تجاوز

کند ذو احد عشره قاعده و ذو اثنی عشره قاعده نامند

و هکذا اعم از اینکه اضلاع و زوایا متساوی باشند یا نباشند

و من بنده محمد تقی بن ملا علی بن ملا موسی جزی خاری انزنی

استرابادی شیعی اثنا عشری در سنه تحریر همین کتاب که هزار و سیصد و

دو هجری است در رساله علاحده طریقه ساختن هر یک از

مخمس الی معشر و اغلب از اشکال دیگر از ذو اربعه اضلاع تا [illegible]

و غیرها و طریقه مساحت آنها را عرض کرده ام

اوخ که جنس فضل کساد است در جهان یعاند الدهر کل

ذی ادب کانما ناله امه الادب

ولعله ذوی الدنیا عن الفضلاء لفضلهم واحتسب عن

رزقهم

عن رزقهم نقم بعلم ولا ینبغی له بدلا فالناس موتی

واهل العلم احیاء فلکن شکونا شاهنا والهنا فما الناس الا شاکر وکفور

خطوط مستقیمه که کائن اند در سطح مستوی هرگاه بنوعی باشند

که ملاقات نکنند همدیگر را اگر خارج شوند لا الی نهایه

آنها را متوازی نامند

اصول موضوعه

عرض اینکه باید مسلم داشت که خط و نقطه و سطح و مستقیم

و مستوی از خط و سطح و دائره موجودند

دیگر اینکه از برای ما است که معین کنیم نقطه را بر هر خط

یا سطحی که خواه باشد

و اینکه فرض کنیم هر خطی را بر سطحی که بوده باشد

یا مرور کند بنقطه بهر کیفیت که اتفاق افتد

و اینکه هر یک از نقطه و خط مستقیم و سطح مستوی منطبق شوند

برشکل خط

وانکه فصل مشترک مابین هر خطی نقطه است وما بین
هر دو سطحی خط است

واز برای ماست انکه وصل کنیم خط مستقیمی را میان هر دو نقطه

واز برای ماست انکه خارج کنیم خط مستقیم محدودی را
بنا بر استقامت

وانکه رسم کنیم بر هر نقطهٔ بهر بعدی دائره

وانکه زوایای قائمه متساوی اند جمیعا

وانکه احاطه نمیکنند دو خط مستقیم بسطحی

وانکه هر دو خط مستقیمیکه واقع شود برانها خط دیگر
و بوده باشد دو زاویهٔ داخلهٔ در یکی از دو جهت کوچکتر
از دو قائمه پس ان دو خط ملاقات میکنند همدیگر را
در این جهت اگر بیرون کرده شوند

خطوط

خطوط مستقیمهٔ کائنه در سطح مستوی هرگاه موضوع
بر تباعد باشند در جهتی موضوع بر تقارب خواهند
بود در این جهت بعینه وهرگاه موضوع بر تقارب باشند
موضوع بر تباعد نخواهند بود مگر اینکه قطع کنند همدیگر را

هر دو مقدار محدودیکه از جنس واحد باشند پس بدرستیکه
کوچکتر از ان دو میگردد بسبب تضعیف دفعه بعد دفعه
بزرگتر از بزرگتر

خط مستقیم واحد متصل نمیشود بنا بر استقامت بیشتر
از خط واحد مستقیم که غیر مسامت اند بعضی از ان
خطوط بعضی را

زاویهٔ مساویهٔ قائمه قائمه است

علوم متعارفه

اشیاء مساویهٔ هر شیئ واحد بعینه متساوی اند

در وقتیکه زیاد شود بر متساویه یا ناقص شود از متساویه
متساویه حاصل متساوی خواهد بود

و چون زیاد شود بر غیر متساوی یا ناقص شود از او متساوی

حاصل غیر متساوی خواهد بود

اشیائیکه هنگام زیادتی بر ایشان یا نقصان از ایشان

متساوی حاصل شود متساوی متساوی هستند

و چونکه زیاد شود را یا ناقص شود از او متساوی حاصل شود

عدم متساوی عدم متساوی خواهند بود

و اشیائیکه هر یک از انها اضعاف اند بشمارهٔ واحد

یا اجزاء اند بشمارهٔ واحد از برای شیئ واحد پس انها

متساوی اند

اشیاء منطابقه از غیر تفاوت متساوی اند

کل اعظم است از جزء خود

غرض انکه جمیع نقطها و خطها که ذکر می شود از اول این کتاب

تا اخر مقالهٔ دهم بنا بر انست که در سطح مستوی واحد باشند.

و هر گاه

و هر گاه استعمال شود خط و سطح و زاویه

مقصود مستقیم و مستوی و مستقیم الخطی است

الاشکال

ا

می خواهیم رسم کنیم مثلث متساوی الاضلاع را

بر خط محدودی مثل $\overline{اب}$ پس رسم میکنیم

بر دو نقطهٔ $\overline{اب}$ به دوری دو دائره

$\overline{اجد}$ $\overline{احه}$ و وصل میکنیم $\overline{اج}$ $\overline{بج}$

پس مثلث $\overline{اجب}$ که ساخته شده است بر $\overline{اب}$

متساوی الاضلاع است

بعلت انکه $\overline{اب}$ $\overline{اج}$ که خارج اند از مرکز دائره

$\overline{بجد}$ بسوی محیط متساوی اند و هم چنین

$\overline{با}$ $\overline{بج}$ که خارج اند از مرکز دائره $\overline{احه}$ بسوی محیط

ویکی از دو طرف خط را مثل اب وبساز براو

مثلث متساوی الاضلاع را که مثلث ابد

باشد وخارج بفرما اد بد را در دو جهت (صح)

اب تا ه ر ح ورسم بفرما بر طرف خط که (صح)

باشد بدوری خط بح دائره حح ر

پس مرور میکند این دائره بنقطه ز ونیز رسم بفرما (صح)

بر ه که دور از خط بح است بدوری در

دائره رطه پس خط اه مراد است

زیراکه بح بر که خارج شده اند از مرکز دائره

ح ح ر بسوی محیط متساوی اند وهم چنین (صح)

در و ده که بیرون آمده اند از مرکز دائره

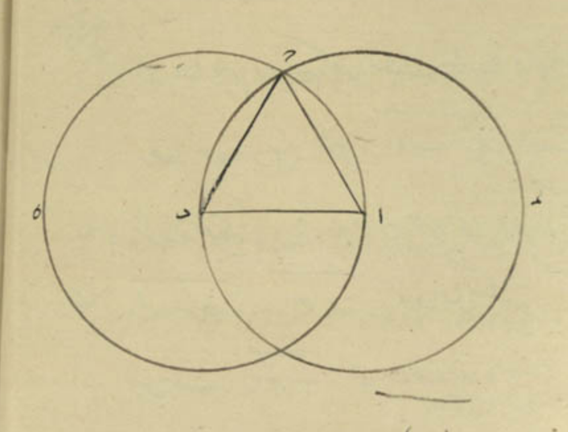
رطه بسوی محیط وبوده است دب اه

متساوی پس حاصل شد بر اه متساوی

پس اه بح که متساوی اند اب را

متساوی اند پس نظر باین اضلاع مثلث

اه ب متساوی اند وهو المراد



ب

می خواهیم که بیرون آریم از نقطهٔ مفروضی خطی مساوی

از برای خط محدود پس فرض بفرما نقطه را

ا وخط را بح ووصل بفرما میان نقطه (صح)

وبا

پس اه بج که متساوی اند مر بز

را متساوی اند وهو المراد

فائده سلطان الحکماء را برای این شکل اختلاف وقوع است

زیرا که نقطه ممکن است اینکه واقع شود مباین خط اعم از اینکه

غیر مسامت خط باشد یا مسامت

وممکن است اینکه واقع شود نقطه غیر مباین یا خط اعم از اینکه

بر خط باشد یا بر طرف خط واین چهار وجه

وطریقه

وطریقهٔ

اخراج خط آ از نقطه د در جمیع یکی میباشد

اما اولی که نقطه مباین باشد و غیر مسامت

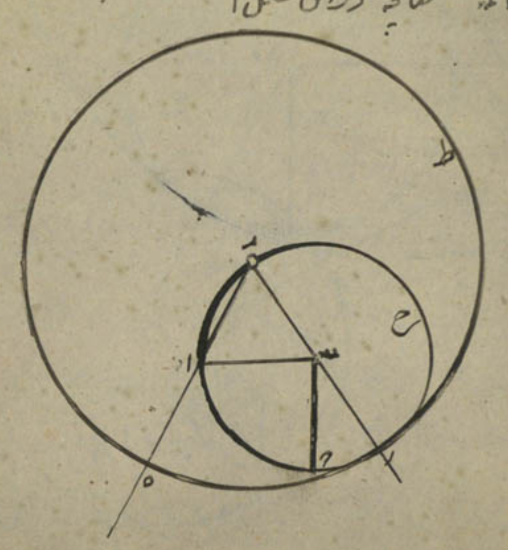
ممکن است اینکه واقع شود در او اب کوتاه تر

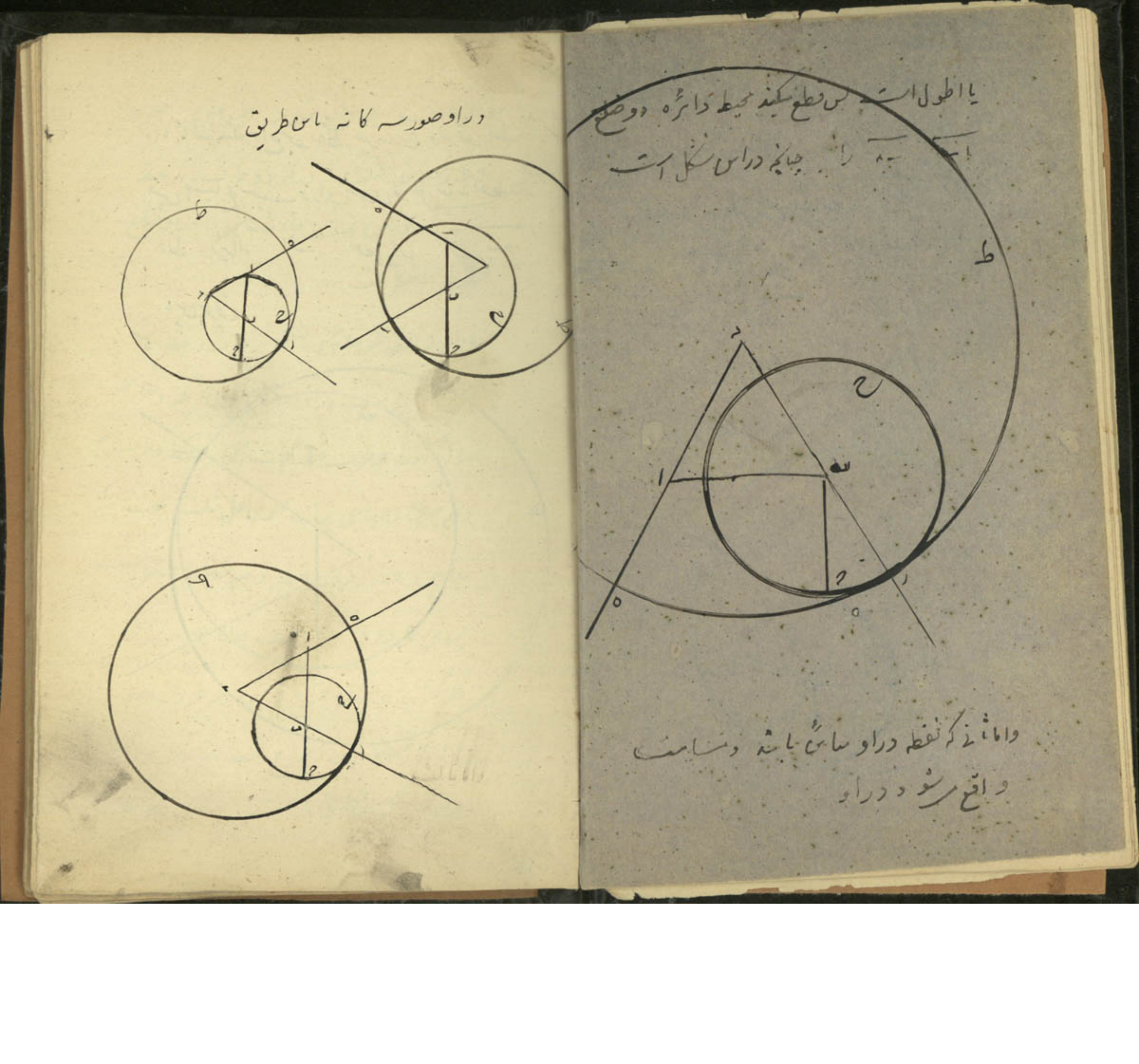
از بج پس واقع شود مثلث داخل

دائره هحز چنانچه عرض شد

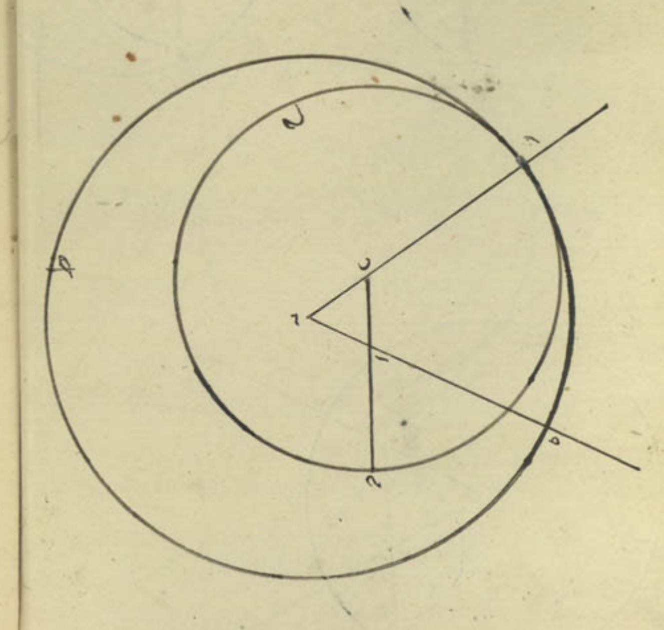
یا مساوی پس مرور میکند دائره بدو نقطه

اه چنانچه در این شکل است.




در او صورت سه گانه باین طریق
یا اطول است پس قطع میکند محیط دائره او دو ضلع
اب را چنانچه در این شکل است
واما آنکه نقطه در او سابق باشد و مماسه
واقع میشود در او

واما ثالث که واقع شود نقطه غیر مبائن و سر خود خط با شد
پس احتیاج نیست در او سوی وصل میانهٔ نقطه وطرف
خط زیراکه ا ب بعضی از ا ح
باین طریق.



و ممکن است

و ممکن است اینکه واقع شود در جمیع این صور
اینکه رسم شود مثلث در هر دو طرف خط
ا ب و بدین جهت حادث شود در اوضاع
خطوط اختلاف

اما رابع که نقطه غیر مبائن باشد و بر طرف خط باشد
پس احتیاجی نیست در او ایضا سوی اینکه وصل شود
میانهٔ نقطه وطرف خط بجهت اتحاد نقطه وطرف خط
وهم چنین احتیاجی نیست سوی عمل مثلث بجهت دور نبودن
میانهٔ نقطه وطرف خط وهم چنین احتیاجی نیست
سوی عمل دو دائره بجهت بودن او مرکز یکی
بلکه کفایت میکند اخراج دائره بر طرف خط
بدوری خط پس اخراج خط از مرکز سوی محیط
بهر طریق که اتفاق افتد چنانچه در صفحه بعد میباشد.

ج

میخواهیم که جدا کنیم از بزرگ ترین دو خط مثل کوتاه

تر پس میباشد اطول اب و اقصر ج

و خارج میکنیم ار آ اه مساوی ر

ج و رسم میکنیم بر آ به دوری اه

دائره ه ٥ ر پس جدا میکنیم باین دائره

ار

ار اب مساوی مر اه یعنی ج وهو المراد

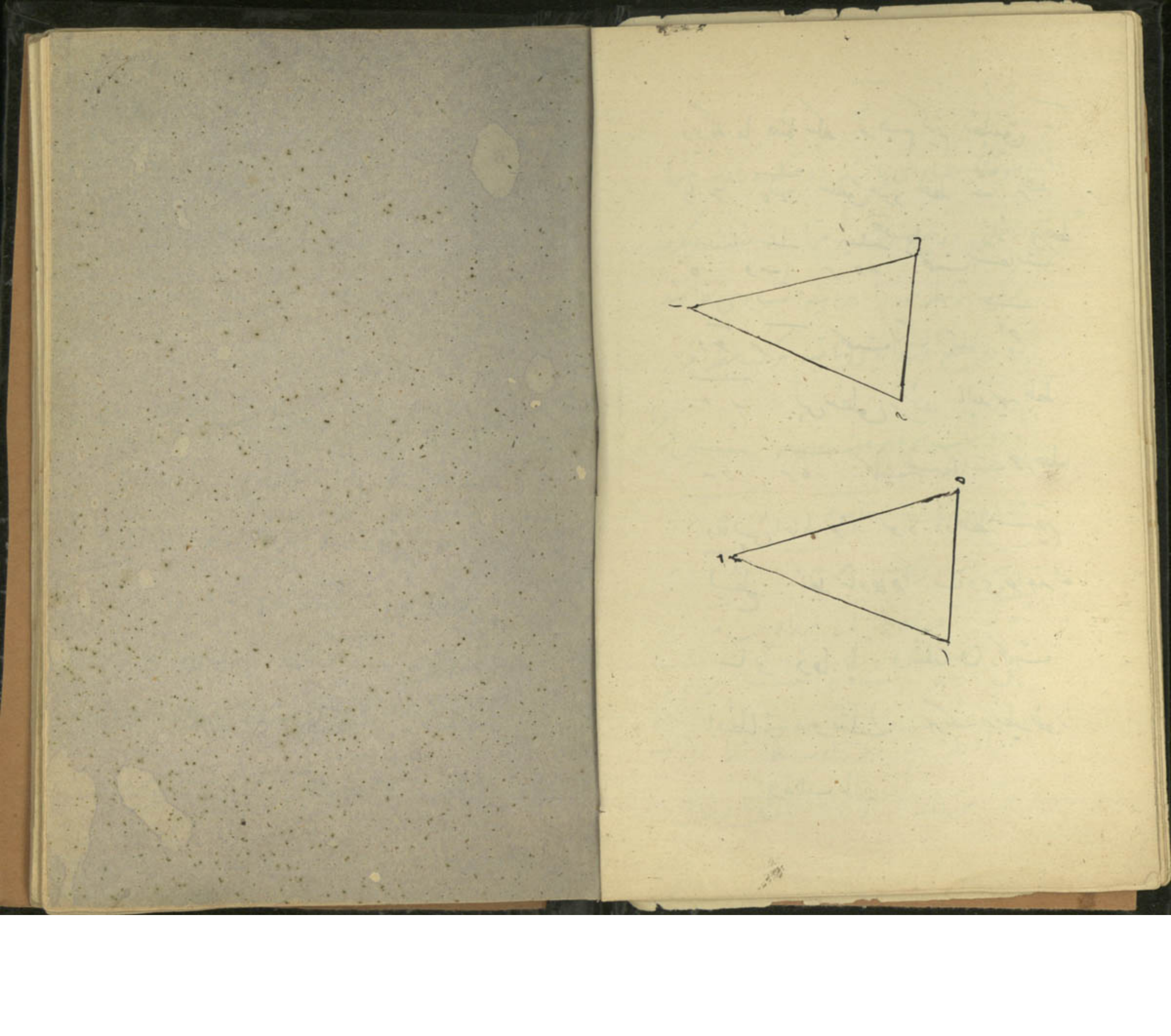
د

در وقتیکه مساوی باشد دو ضلع وزاویهٔ بینهما
از مثلثی دو ضلع وزاویهٔ بینهما از مثلث دیگر را
هریک مر نظیر خود را هر آینه متساوی خواهند
بود دو ضلع وزوایای باقیه هریک نظیر خود
ودو مثلث هم باهم متساوی خواهند بود پس نظیر بنظیرها

ددو مثلث ابج دهز
اب مساوی است مر ده واج مر
دز وزاویهٔ ا مر زاویهٔ د
پس بج مساوی است مر هز
وزاویهٔ ب مر زاویهٔ ه را وزاویهٔ
ج مر زاویهٔ ز ومثلث مر مثلث را

زیراکه

زیراکه ما هنگامیکه توهم کنیم تطبیق اب
را بر ده منطبق میشود نقطهٔ ب بر نقطهٔ
ه واج بر دز بجهت استقامت دو خط
وج بر ز بجهت تساوی اج
دز پس منطبق میشود بالبدیهه خط
بج بر هز بجهت استقامت دو خط
والا پس احاطه خواهند نمود دو خط مستقیم
بسطح بالجمله بناء علیهذا مساوی خواهند بود
سایر زوایا ومثلثان بجهت
انطباق دو مثلث هریک مر نظیر خود را
وذلک ما اردنا



ه

دو زاویهٔ که بر قاعدهٔ مثلث متساوی الساقین
میباشد متساوی اند و هم چنین دو زاویهٔ که حاصل
میشوند در زیر قاعده اگر خارج کرده شوند دو ساق
پس ملاحظه نمائید در مثلث ابج متساوی الساقین است
دو ساق اب اج پس دو زاویهٔ
اجب ابج متساوی اند خارج
کردیم اب اج را در دو جهت ب ج

تا ه ه بس ه زاویهٔ ب ج ه ج ب ه

که حادث اند از تحت قاعده ایضا متساوی اند

پس معین میکنیم از برای بیان این مطلب بر ب ه

نقطهٔ ر بدجا که باشد وجدا میکنیم از ج ه

ج ح مساوی مر ب ر دو وصل میکنیم

ب ح ج ر پس در دو مثلث ا ج ر

ا ب ح دو ضلع ج ا و ا ب وزاویهٔ

آ مساوی اند مر دو ضلع ب ا اح

وزاویهٔ آ هر یک مر نظیر خود را پس میباشد دو ضلع

ج ر ب ح متساوی و هم چنین است

دو زاویهٔ ا ج ر ا ب ح و دو زاویهٔ

ر ح وایضا در دو مثلث ج ب ر

ر

ب ج ح دو ضلع ب ر ر ج وزاویهٔ

ر مساوی اند مر دو ضلع ج ح ح ب

وزاویهٔ ح هر یک مر نظیر خود را پس میباشد

دو زاویهٔ ر ج ب ح ب ج متساوی

می اندازیم این دو زاویه را از دو زاویهٔ ا ج ر

ا ب ح که متساوی اند باقی میماند دو زاویهٔ

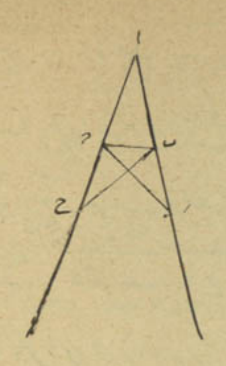
ا ج ب ا ب ج که بر روی قاعده میباشند

متساوی و بجهت همین مطلب میباشد

دو زاویهٔ ج ب ر ب ج ح که در تحت

قاعده اند متساوی وذلك ما اردناه

و این شکل ملقب است بمأمونی



و عوض اینکه ممکن است بیان اثبات تساوی دو زاویهٔ
که بر فوق مثلث متساوی الساقین میباشند بدون اخراج
دو ساق باین طریق که تعیین کنیم نقطهٔ د بر ساق
اب و قرار دهیم اه مثل اد و وصل کنیم
مانند به ده دج و بیان کنیم مساوات
با و اه و زاویهٔ آ از مثلث ابه
جا و اد و زاویهٔ آ از مثلث اجد
تساوی دو زاویهٔ ابه اجد دو ضلع
بد

ه‌ب ج‌د پس بواسطهٔ تساوی این دو ضلع
و تساوی دو ضلع بد جه از دو مثلث
بده جدب تساوی دو زاویهٔ
به‌د جه‌د و دو زاویهٔ بده
جدب پس تساوی دو زاویهٔ بدج
هج که باقی اند از دو زاویهٔ متساویهٔ اولیه
بعد از انداختن دو زاویهٔ اخری از دو زاویهٔ
اولیه و بمساوات این دو زاویه و مساوات دو ضلع
بد . بج هر دو ضلع جه به
تساوی دو زاویهٔ اـج اجب

وی باشد اج اطول و جدا میکنیم از او جه

را و جدا میکنیم از او جه را مثل اب و وصل

میکنیم به را پس برابر باشد در دو مثلث اجب

هبج دو ضلع اب بج و زاویهٔ ابج

مساوی هر دو ضلع هج جب و زاویهٔ

هجب هر یک بنظیر خود را پس مثلث مساوی

خواهد بود مثلث را اعنی کل هر جزء را و این خلف است

پس در این هنگام این دو خط مساوی خواهند بود.



و در وقتیکه مساوی باشد دو زاویهٔ مثلثی مساوی

خواهد بود دو ضلع آن مثلث که وترند از برای آن دو زاویه

عرض میکنیم بجهت اثبات این مطلب که ملاحظه بفرما

در دو زاویهٔ ب ج از مثلث ا ب ج

که متساوی اند میگوئیم پس اب اج

متساوی اند والا مختلف خواهند شد

دربله

عرض اینکه اگر خارج شود اـ سوی د قرار داده
شود ـد مثل اح و وصل شود حد
حی
لازم می آید خلف بمثل بیان مذکور بعینه

و اثبات همین مطلب را که در صورتیکه دو زاویه باهم مساوی
شده دو وتر این دو زاویه هم باهم مساوی اند بطریقهٔ
دیگر عرض نمائیم و آن اینست که اگر بوده باشد اح
اطول جدا کنیم حد مثل اب و معین کنیم ه را
بر اب و جدا کنیم جز مثل ـه و وصل
کنیم ده رب ه ح پس در دو مثلث ه ح
زح هر ضلع ه ـ ح و زاویه ه ح
مساوی است هر دو ضلع زح ح و زاویهٔ
زح یتناظر پس دو زاویهٔ ح ح
مساوی

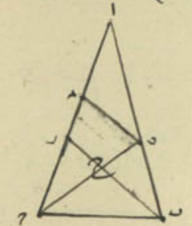
مساوی اند و هم چنین دو ضلع ده رب
و دو مثلث و هم چنین دو مثلث ب ه ح ح ر ح
بعد از اسقاط مثلث ح ح مشترک میانهٔ
ه ح زج و میانه در دو مثلث ا ز ب
ح ه د هر ضلع اـ بـ ر وزاویهٔ
اـ ب مساوی بود و ضلع د ح ه ح
و زاویهٔ د ح ه بالتناظر پس مساوی
میباشد دو مثلث و باقی میانش بعد از اسقاط
سطح ه د ح مشترک میانه دو مثلث مذکور
دو مثلث ا د ه ه ح ب باهم مساوی
مساوی هر مثلث د ح ح و حال آنکه نقص است
ه ح ب مساوی هر او پس در این هنگام
دو مثلث ا د ه ه ح ب باهم مساوی اند

مر مثلث ه ج ب بتنهائی را الکل لجزئه

و این خلف است و این خلف بجهت اینکه

که م و نزم زاویه مساوی را مساوی نداشت

پس م و تر با هم مساوی اند



ز در وقتیکه خارج شوند از دو طرف خطی دو خط

که ملاقات کنند بر نقطهٔ ممکن نیست اینکه خارج شود از دو طرف

این خط در این جهة دو خط دیگری که مساوی شنه مر آنها خط را

و خارج شوند هر یک از محل بیرون امدن نظیر خود

و ملاقات کنند بر غیر این نقطه مثلا خارج شد از دو طرف

بر

اب دو خط اج بج و ملاقات کرده

بر ج پس اگر ممکن باشد اینکه خارج شود از جهت ج

دو خطیکه مساوی این دو باشند و ملاقات کنند بر غیر ج

پس هر اینه میباشد اد مساوی اج و بد

مساوی بج و ملاقات کنند بر د وصل میکنیم

جد را پس میباشد دو زاویهٔ اجد ادج متساوی

بجهت تساوی دو ساق اج اد و زاویه

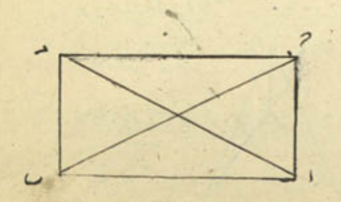
بجد اصغر است از زاویهٔ اجد پس او اصغر است

از زاویهٔ ادج که این زاویه اصغر است از زاویهٔ

بدج پس زاویهٔ بجد اصغر است کثیراً از زاویهٔ

بدج لکن این دو زاویه متساوی اند بجهت تساوی

دو ساق بج بد هذا خلف فعلی هذا ثبت الحکم



زمان لش خواجه نصیر طوسی رحمه الله   وازبرای این شکل اختلاف وقوع است

زیراکه د واقع میشود یا خارج مثلث ا ح ب بنوعیکه متقاطع

میشود دو خط از چهارخط که خارج شونده اند از طرفین

پیش از ملاقات   یا نوعیست که تقاطع نمیکنند ان

دو خط واین برسه قسم است یا اینست که نقطه د

واقع میشود درداخل شکل مثلث ا ب ح یا بریکی از دو ساق

ا د ح ب واین اخیر بر دو قسم است زیراکه وقوع د

بریکی از دو ساق یا قبل از اخراج یکی از دو ساق است

یا بعد از بیرون اوردن یکی از دو ساق است

واین اقسام پنج است   اما اولی عرض شد

واما ثانی وثالث

پس میشود باین طریق

ووصل میکنیم دراین

دوقسم د ح

وخارج میکنیم دو

ضلع ا د ا ح

بسوی

پس میباشد دو زاویه ه د ح ز ح د متساوی

بجهت تساوی دو ساق ا د ا ح ولازم میاید

از این مطلب مثل بیان مذکور تساوی کل با جزء

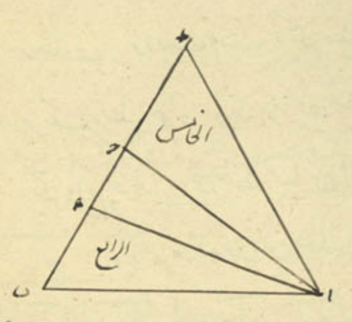
پس ظاهر میشود خلف   اما چهارم وپنجم پس لازم میاید

دران دو تطابق دو خط که خارج شونده اند از یکی از دو طرف

مثل دو خط ب ح ب د مثلا ومیباشد یکی از ان دو خط

بزرگتر از دیگری بافرض تساوی دو خط پس ظاهر میشود

خلف واین است صورت رابع وخامس



اح   در وقتیکه مساوی باشد هریک از اضلاع مثلث هریک

از اضلاع مثلث دیگر را مساوی خواهد بود زوایای هر دو مثلث

هریک نظیر خود را ومساوی خواهد بود هر دو مثلث

پس ملاحظه بفرما در دو مثلث ا ب ج د ه ز که مساوی است

ا ب د ه و ا ج د ز و ب ج ه ز

عرض میکنیم پس زاویهٔ آ مساوی است

زاویهٔ د را و زاویهٔ ب زاویهٔ ه را

و زاویهٔ ج زاویهٔ ز و مثلث هر مثلث را

و این مطلب بجهت اینست که ما چون توهم کنیم تطبیق

ضلعی را بر نظیر خودش مثلا ب ج بر ه ز و مثلث

بر مثلث واجب است اینکه منطبق شود دو ضلع باقی

هر یک بر نظیر خود و ظاهر میشود مطلوب و الا لازم میاید

اینکه واقع شوند این دو خط مساوی از آن دو خط مثل ه ح

ز ح و لازم میاید از این مطلب بیرون رفتن دو خط

ه د ز د و ه ح ز ح که متساوی میان

دو خط متساوی از دو طرف ه ز در همان جهت

با اختلاف محل ملاقات و این خلف است

و در این هنگام مطلوب ثابت است و این است آنکه

اراده کرده بودیم



ط

اراده داریم اینکه تنصیف کنیم زاویهٔ را مثل زاویهٔ ب ا ج

پس معین میکنیم بر ا ب نقطهٔ د را بهر جا که باشد

ص

و جدا میکنیم از ا ج ا ه را مثل ا د و وصل میکنیم

د ه و رسم میکنیم بر او مثلث د ز ه که متساوی

الاضلاع باشند و وصل میکنیم ا ز پس این خط

منصف زاویه است زیراکه اضلاع دو مثلث د ا ر ح

ه ا ر متساوی اند هریک مر نظیر خود را پس جمیع

زوایای هریک از این دو مثلث مساوی اند زوایای

مثلث دیگری را لکن هریک مر نظیر خود را پس

دو زاویهٔ ر ا د ر ا ه متساوی اند

و این است انچه اراده کرده بودیم

فرمایش خواجه نصیر و تمامی این مطلب باین است که بیان کنیم

اینکه نقطهٔ ز واقع میشود میانهٔ دو خط ا ب ا ح

زیراکه هرگاه واقع نشود نقطهٔ ز میانهٔ دو خط هر اینه

واقع میشود بر یکی از دو خط یا خارج از دو خط



باین طریق و متساوی

میباشد دو زاویهٔ ر د ه

ر ه د لامحاله و مریشه

دو زاویهٔ ب د ه

ح ه د تحت قاعده

متساوی پس لازم

مرآید تساوی شیء

جزء خودش را در صورتیکه

نقطهٔ ز واقع شود بر یکی

از دو خط یا تساوی

چیزیکه بزرگ تر از شیء

است جزء شیء را

و این در صورتیست

که واقع شود نقطهٔ ز

خارج دو خط

و اثبات این مطلب را بوجه دیگر میتوان کرد و آن اینست

که تعیین میکنیم بر د ب نقطهٔ ز و قرار میدهیم

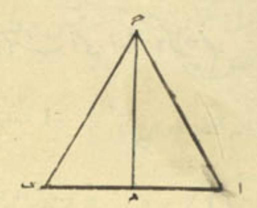
ه ح مثل د ز و وصل میکنیم د ح ه ز
که تقاطع کننده اند باهم بر نقطهٔ ط و وصل میکنیم
ا ط پس این خط منصّف زاویه است زیراکه عرض کنیم
بمثل انچه عرض شده در شکل پنجم اینکه دو زاویهٔ ز ه د
ح د ه متساوی اند و بنا میکنیم اینکه د ط
ه ط متساوی اند دیگر دو اضلاع دو مثلث
د ط ا ه ط ا متساوی پس ظاهر شد
مطلوب



ی

اراده داریم اینکه تنصیف کنیم خط محدودی را
مثل خط ا ب پس بسازیم براو مثلث ا ج ب
که

که متساوی است اضلاع ان و تنصیف میکنیم زاویهٔ
ج را بخط ج د پس تنصیف میشود خط ا ب
بخط ج د زیراکه در دو مثلث ا ج د ب ج د
دو ضلع ا ج ج د و زاویه ا ج د مساوی اند
بر دو ضلع ب ج ج د و زاویهٔ ب ج د
بنابراین پس دو قاعده ا د د ب متساوی
خواهند بود و این است انچه ما اراده کردیم



یا

اراده داریم اینکه خارج کنیم از نقطهٔ که بر خط غیر محدود ولیست
عمودی براو مثلا از نقطهٔ ج بر خط ا ب پس معین کنیم

براو نقطهٔ د را هرجاکه واقع شود قرار میدهیم جه

مثل جد ورسم میکنیم بر ده مثلث هره

متساوی الاضلاع ووصل میکنیم رج پس خط هج

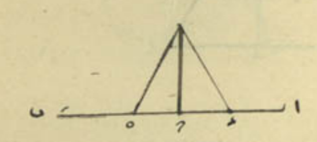
عمود بنصف است زیراکه اضلاع دو مثلث هرج رجه

مساوی اند هریک مرنظیر خود را پس دو زاویهٔ

رجد رجه که پیدا شده اند از دو پهلوی

رج متساوی اند پس ان دو زاویه قائمه میباشند

واین است انچه اراده کردیم



فرمانی سلطان الحکماء پس اگر بوده باشد خط محدود از جانبی

مثلا از جانب ا واراده کنیم بیرون اوردن عمودی از ا

از

از غیر اخراج خط پس معین میکنیم ج را و قرار میدهیم

جه مثل اج وخارج میکنیم از ج و ه

یا

دو عمود جه هر بطریقه که عرض شد وتنصیف میکنیم

دو زاویهٔ اجه جهر بدو خط جح

هح پس جه هه که بیرون امده اند از خط

پس ملاقات میکنند با هم از خط بر ح وقرار میدهیم حج

مثل دح ووصل میکنیم حا پس خط حا عمود خواهد بود

بر اب زیراکه متساوی اند دو ضلع اج جه

ودو ضلع حج جه ودو زاویهٔ اجح

حجه از دو مثلث حاج حجه هریک

مرنظیر خود را دلالت میکنند برانکه زاویهٔ حاج

مساوی است مر زاویهٔ حجه راکه قائمه است

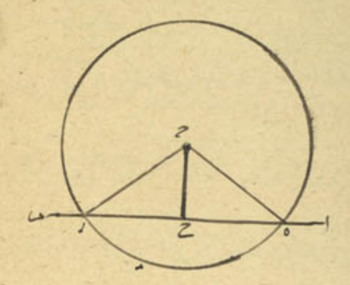
و زاویهٔ مرقائمه قائمه است

یب

اراده داریم اینکه بیرون آریم از نقطهٔ بسوی خط غیر محدود دیگر
نیست ان نقطه بران خط عمودی مثلاً از نقطهٔ ج بسوی خط
اب پس معین میکنیم در جهت دیگر از این خط نقطه د
هر جا که باشد و رسم میکنیم بر ج به بعد ج د دائره
د ه ز پس این دائره قطع میکند خط را للابد بر دو نقطه
مثل ه ز و تنصیف میکنیم ه ز بر ح و وصل میکنیم
ج ح را پس خط ج ح عمود خواهد بود زیرا که ما در وقتیکه

وصل

وصل کنیم ج ه ج ز میباشد اضلاع دو مثلث
ج ه ح ج ح ز مساوی هریک بر نظیر خود را
پس میباشد دو زاویهٔ ج ه ح ج ح ز که در دو
پهلوی ج ح میباشند متساوی پس ان هر زاویه
قائمه خواهند بود و این است انچه ما اراده کرده ایم



فرانس خواجه و اهل عمل هرگاه شرط ثانیه اینکه تجاوز نکنند
جهت دیگر از خط را معین میکنند بر خط نقطهٔ ه را
و وصل میکنند ج ه و رسم میکنند بدوری ه

دائرهٔ د ه ز تا اینکه منتهی شود بسوی خط دفعهٔ

دیگر پس اگر منتهی شد بر نقطهٔ ه ب چنانکه ح ه

عمود بنا بر آنچه آشکارا شده است در مقاله سیم

و اگر منتهی شد بر نقطهٔ دیگری مثل ز مثلا

تنصیف میکنند خط ه ز بر ح و وصل میکنند

ح ح را که عمود است به بیانی که عرض شد

یج

در وقتیکه قائم شود خطی بر خطی بهر کیفیت که باشد

حادث میشود از دو پهلوی ان خط دو زاویه

که ان

که ان دو زاویه یا قائمه اند یا مساوی اند باهم

دو قائمه را پس بپا میداریم ا ب را بر ح د

و حادث میشود دو زاویهٔ ا ب ح ا ب د

پس اگر بوده باشد ا ب عمود میباشند ان دو زاویه

دو قائمه و الا خارج میکنیم از ب عمود ب ه را

بر ح د پس میگردد زوایا سه تا ا ب ح ا ب ه

ه ب د و دو تای چون اضافه شود بسوی اولی میگردند

دو قائمه و چون اضافه شود بسوی سیمی میباشند

بهمان طریقی که بودند پس بنا بر این دو زاویهٔ حادثه

باهم مساوی اند دو قائمه را این است آنچه ما اراده

کردیم

يا

در وقتیکه متصل شود دوخطی بر نقطهٔ یکخطی از دو پهلوی خط
و حادث کنند ان دو خط با آن خط دوزاویهٔ قائمه
او متساوی دو قائمه بپوشند ان دو خط باهم
بنا بر استقامت خط واحد پس هرآینه متصل شوند
به اب بر نقطهٔ ب دو خط جب بد و هرآینه
بپوشند دوزاویهٔ جبا ابد معادل دو قائمه
مرکوئیم پس خط جبد متصل است بنا بر استقامت
خط واحد والا پس خارج کنیم به را بنا بر استقامت
و می باشد جمیع دو زاویهٔ جبا ابه که
معادل و برابر دو قائمه اند مساوی مر جمیع دوزاویهٔ
جبا ابد که معادل اند ایضا بدو قائمه
پس باقی می ماند بعد از اسقاط زاویهٔ جبا مشترکه
ابه ابد صغری و عظمی متساوی

د

وابن خلف است پس بناء علی هذا حکم مذکور ثابت است

يب

دوزاویهٔ متقابل که پدید اینده اند از تقاطع هر دو خطی
متساوی اند مثلا مثل زاویهٔ جهد اهب
که پدید امده اند از تقاطع دو خط اب جد
زیرا که مجموع دوزاویهٔ جهب اهج مساوی است
مجموع دوزاویهٔ اهب اهج بجهت بودن
هریک از دو مجموع معادل دو قائمه پس باقی میماند
بعد از اسقاط اهج
مشترک دوزاویهٔ جهب
اهد متساوی و اینست
انچه اراده کرده بودیم

ونظاهر شد باین برهان انکه زوایای چهارگانه
که پدید امده اند از بریدن دو خط هم دیگر را
برابرند بچهار قائمه

فرمایش سلطان الحکماء واین حکم ثابت است از برای جمیع
زوایا که احاطه کنند بنقطهٔ هر نقطهٔ که بوده باشد
وزوایا هر چند که باشند

یو

هر مثلثی که بیرون اورده شود یکی از اضلاع او پس زوایای
خارجهٔ حادثه بزرگ ترند از هریک از دو زاویهٔ
متقابل خود که داخل اند مثلا خارج کردیم ضلع بج
را بسوی ه میگوئیم پس زاویهٔ اجد بزرگ
تر است از هریک از دو زاویهٔ ا ب ج با ج
پس تنصیف میکنیم اج را بر ه و وصل میکنیم به
را

را وخارج میکنیم به را وقرار میدهیم هر
مثل به ووصل میکنیم رج پس در دو مثلث
اه ب جره دو ضلع به و اه
مساوی اند هر دو ضلع ره و هج و دو
زاویه متقابله باهم مساویند پس زاویهٔ باه
مساوی است مر زاویهٔ هجر وزاویهٔ
اجد اعظم است از زاویهٔ اجر پس اعظم است
از زاویهٔ ا و خارج میکنیم اج را بسوی ح
وتنصیف میکنیم خط بج را بر ط ووصل میکنیم
اط
وخارج میکنیم اورا وقرار میدهیم طس را مثل اط
ووصل میکنیم جس را پس در دو مثلث اب ط
جس ط دو ضلع اط طب مساویند
دو ضلع س ط و ج ط و دو زاویهٔ متقابله

متساویند پس زاویهٔ اب ط مساویدر

زاویهٔ ط ج س وزاویهٔ ب ج س

اعنی زاویهٔ ا ج د اعظمدر از زاویهٔ

ب ج س پس او اعظمدر از زاویهٔ

ا ب د زیراکه اعظم از یکی از دو متساوی

اعظمدر از مساوی دیگر

یز

هر دو زاویه از مثلثی کوچکترند از دو قائمه ضلع د و

زاویهٔ ب ج از مثلث ا ب ج خارج میکنیم

ب د را بسوی د پس دو زاویهٔ ا ج د ا ج ب

معادل اند بدو قائمه وزاویهٔ ا ج د اعظمدر

از زاویهٔ ب پس بنا بر این زاویهٔ ا ب ج با زاویهٔ

ا ج ب کوچکتر از دو قائمه میباشند وهم چنین است

در بواقی واینست آنکه اراده کرده بودیم

یح

ضلع اطول از مثلث وتر است زاویهٔ بزرگ‌تر را

پس فرض بنمائیم ضلع را اب از مثلث ابج

اطول از ضلع اج عرض کنیم پس زاویهٔ بجا

اعظم است از زاویهٔ ابج زیراکه جدا کنیم از

اب اد مثل اج و وصل کنیم جد را

می‌یابند زاویهٔ ادج که اعظم است از زاویهٔ ب

مساوی زاویهٔ اجد و زاویهٔ اجب

اعظم است از زاویهٔ اجد یعنی از زاویهٔ

ادج پس زاویهٔ اجب اعظم است کثیرا

از زاویهٔ ب

و ذلك ما اردنا

زمانی

و اما پس سلطان الحکما آنکه واگر خارج کنیم اج را بسوی ه

و قرار دهیم اه مثل اب و وصل کنیم به

را ممکن است اثبات مطلوب باینکه زاویهٔ اهب

که اصغر است از زاویهٔ اجب مساوی است

مر زاویهٔ ابه را پس زاویهٔ اجب

بزرگ‌تر است از زاویهٔ ابه که بزرگ

تر است از ابج

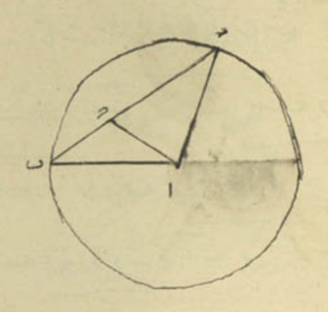
فرمایش سلطان الحکماء بوجه دیگر رسم کنیم بمرکز

آ ببعد اب دائرهٔ به و خارج کنیم

بسوی ه وصل کنیم اه پس زاویهٔ اجب

که خارج است بزرگ تر است از زاویهٔ اءب

که مساوی است مر زاویهٔ ا ـ ء را



یط

زاویهٔ بزرگ تر از مثلث وتر میشود او را ضلع اطول

پس هر انیه باید بوده باشد زاویهٔ ح از مثلث ا ـ ح

بزرگ تر از زاویهٔ ب عرض کنیم ضلع ا ب

اطول است از ضلع اح زیرا که هرگاه نبوده

باشد اطول از او یا مساوی او است پس لازم اید

متساوی دو زاویه ب و ح یا اقصر است

پس

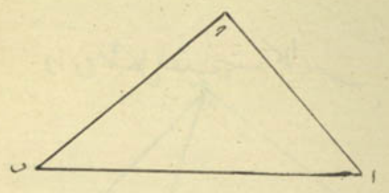
لازم می اید اینکه بوده باشد زاویهٔ ب بزرگ تر

ح

از زاویهٔ ح و این خلاف فرض است

پس بنابراین اب اطول است از اح

و این انچه اراده کردیم



ک

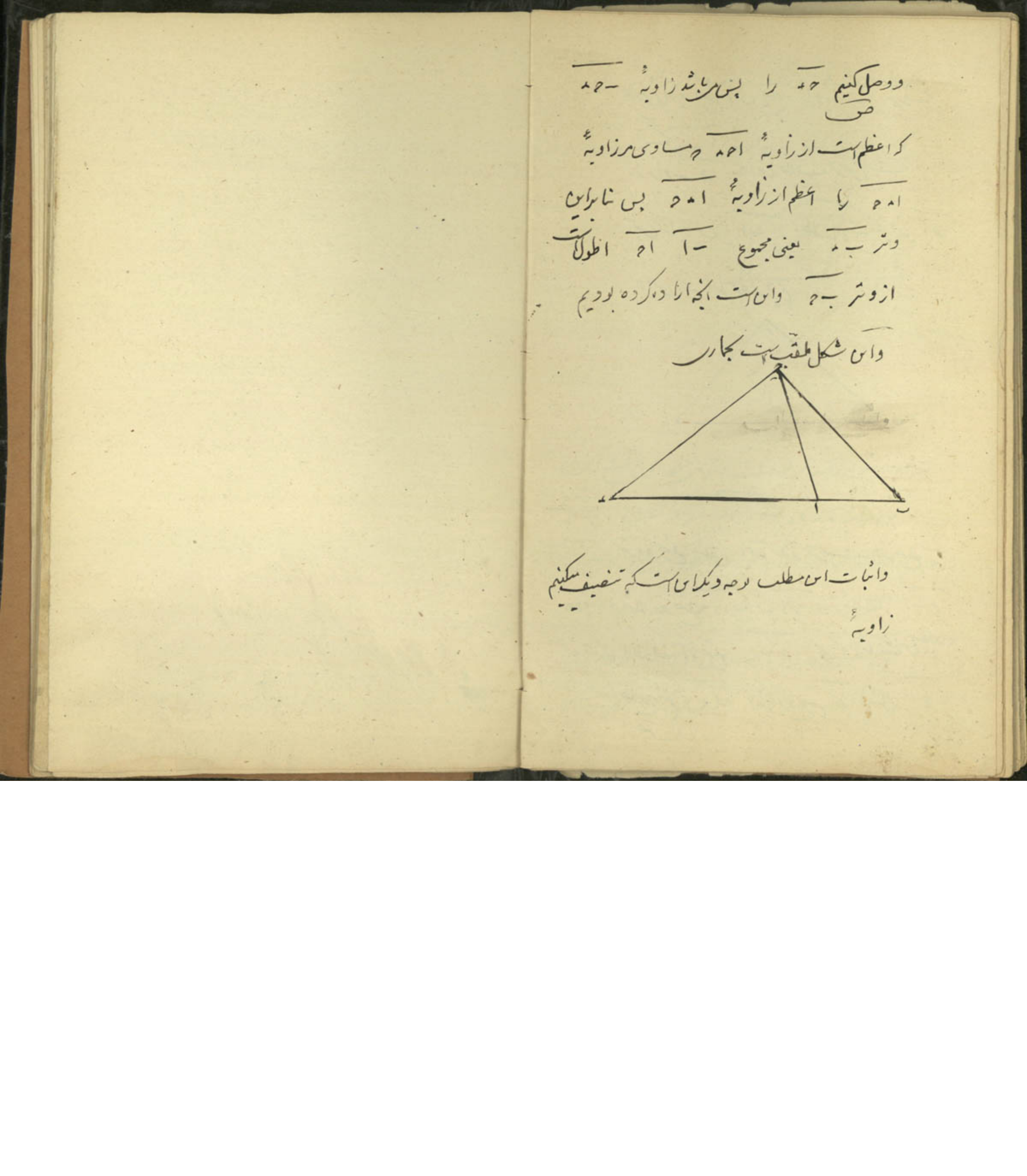
هر دو ضلع مثلث باهم بلند تر است از ضلع سیم

مثلا دو ضلع اب اح از مثلث ا ـ ح

اطولند از ضلع ب ح. بجهت اثبات این مطلب

خارج کنیم ب ا و قرار دهیم اء مثل اح

ص



ووصل کنیم حد را پس میباشد زاویهٔ بحد

که اعظم است از زاویهٔ احد مساوی هر زاویهٔ

احد را اعظم از زاویهٔ ادح پس بنابراین

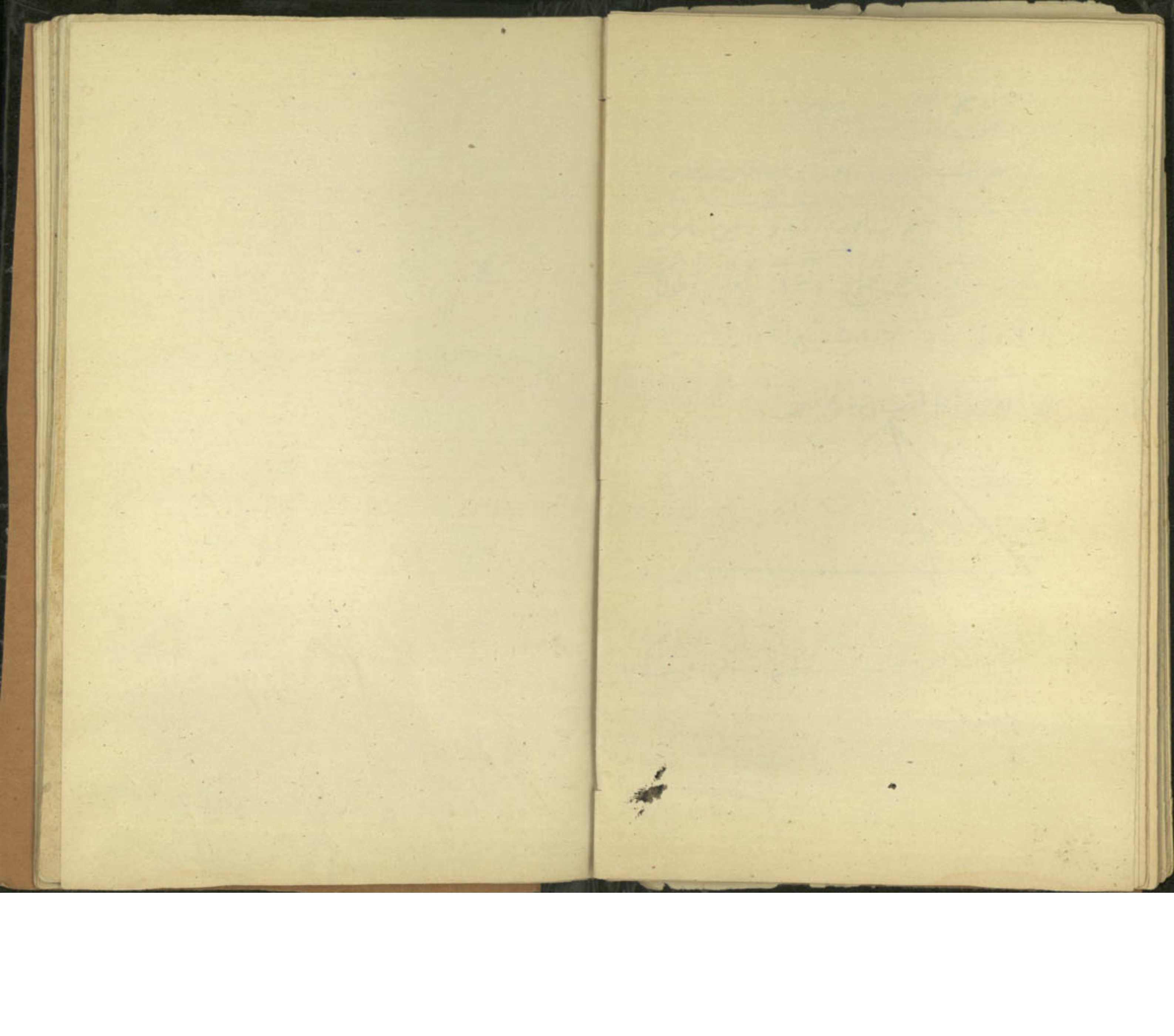
وتر بد یعنی مجموع دا اح اطول است

از وتر بح و این است آنچه اراده کرده بودیم

و این شکل ملقب است بحماری

و اثبات این مطلب بوجه دیگر این است که تنصیف میکنیم

زاویهٔ



هو العلی العظیم

اصول هندسه مقدّمه

۱ — وسعت محلی را که هر جسمی در فضاء متصرف است

حجم آن جسم گویند

وفصل مشترک آن را با فضای محیط سطح خوانند

محل تلاقی سطوح هر جسمی را خط

ومحل تلاقی دو خط یا انتهای هر خط را نقطه نامند

پس از آنکه در صورت وجود جسمی سطح وخط و نقطه را

اشکال را عرض کردیم ممکن است بانفراد موجود باشند

وبهیچ وجه مربوط نباشند بجسم

در این صورت عرض کنیم که چون نقطه را فرض حرکت در هوا کنیم

خط نامند وچون خطی حرکت نماید سطح از آن احداث

شود وچون سطح حرکت کند جسم منعقد

۲

بسیط ترین جمیع خطوط خط مستقیم است

وان کوتاه ترین خطیست که واصل باشد میانهٔ دو نقطه

بر هر دو نقطه بیش از یک خط مستقیم مرور نتوان داد

پس از این قرار هر دو خط مستقیم مشترک باشند

نه تنها با یکدیگر همان دو نقطه بلکه در تمام طول بر یکدیگر

منطبق میشوند و دو خط مختلف ممکن نیست که بیش

از یک نقطه اشتراک داشته باشند و هرچه بیشتر

در شرح این مطلب عرض کنم از وضوح مطلب کاسته شود

۳

در هندسه نقطه را بواسطه یک حرف وخط را

بواسطهٔ دو حرف که بر دو نقطهٔ آن نوشته میشود

میخوانند مثلا میگوییم نقطه آ وخط

ا ——— ب

شکل ۱

دو جزء اب و بط را که بر روی خط نامحدود
اختیار نموده ایم متساوی گویند در صورتیکه بتوان آنها را
بر یکدیگر منطبق نمود از این قرار که اگر خط بط را
بر اب چنان قرار دهیم که نقطهٔ ب بر نقطهٔ ط
واقع گردد و آ بر ب در این صورت عرض کنیم
که خط اب مساوی است با بط

بجهت افزودن دو خط اب و هح بر یکدیگر قاعده
این است که خط هح را بطرف اب در روی
خط نامحدود که اب جزء او است برده و اگر فرض کنیم
خط بح وضع جدید باشد در آنصورت گوئیم که
که اح مساوی است با حاصل جمع دو خط اب و هح
و بهمین طریق میتوان خط ثالثی را بر این حاصل جمع افزود
و این عمل را مکرر کرد

---

۴ — خط منکسر خطی است که مرکب باشد
از اجزاء مستقیمهٔ چند مثل خط اب ح ه

شکل ۲

هر خطی که نه مستقیم باشد و نه منکسر خط منحنی گویند

---

۵ — بسیط ترین جمیع سطوح سطح مستوی است

وان سطحی است که هر خط مستقیمی چون در دو نقطه ان شراکت
کند بالتمام در این سطح واقع شود ....

هر سطحی که مرکب باشد از سطوح مستویهٔ مشخصه
انرا سطح منکسر گویند

و هر سطحی که نه منکسر باشد و نه مستوی سطح
منحنی نامند

---

۶ — اجتماع یا ترکیبی از سطوح و خطوط
و نقاط و یا هریک از انها را با نفرادها شکل نامیم

هندسه علمیست که گفتگو میکند از خواص اشکال
و مخصوصا از مساحت انها چنانچه بواسطهٔ این علم
میتوان اندازهٔ هر جسم یا وسعت هر سطحیرا
راجع باندازهٔ بعضی خطوط ان نمود

علم هندسه مرکبست از دو جزء مسطحات
از اشکالی گفتگو میکند که در سطح مستوی میگنجد
و مجسمات از اشکالی که اجزاء انها را باید در فضا
توهم نمود

---

۷ —

علوم متعارفه ایراداتی هستند که بخودی خود واضح باشند

قضیه ایراداتی است که محتاج ببرهان باشد

اصول موضوعه ایراداتی هستند که بر بعضی قضایا
مقدم میدارند و فائدهٔ انها این است که راه دلیل را
سهل و مختصر مینماید

نتیجه قضیهٔ استثنائی که محتاج ببرهان نیست
و از دوی قضیهٔ اصل معلوم میشود

شرح ملاحظهٔ مخصوصی است که در باب یک یا چند
قضیه میکنند

مسئله سؤالی است که باید حل نمود یا شکلی است
که باید رسم کرد یا مساحتی است که باید اندازه گرفت

جزء اوّل

در مسطحات

مقاله اول

در خط مستقیم

فصل اول

در زوایا

حدود

۸ — هر دو خط مستقیم که متلاقی شوند شکلی که از تقاطع انها حادث میشود زاویه نامند

ب ا ب ا د ج

خط اب و اد را اضلاع زاویه نامند ونقطهٔ تقاطع آ را راس زاویه گویند

هر زاویهٔ منفرد را بحرف راس میخوانند و درصورتیکه

چندین

و درصورتیکه چندین زاویه صاحب یک راس باشند هریک از انها را بسه حرف میخوانند که یکی از انها بر راس زاویه و دو حرف دیگر بر اضلاع ان گذاشته شده باشند ولی شرط این است که حرف راس در وسط واقع شود مثلا در شکل ۳ گویند زاویهٔ آ و در شکل ۴ زوایای جاد و باد و باج

هر دو زاویهٔ چون جاد و داب که راس آ وضلع اد در انها مشترک باشد و دو ضلع دیگر اج و اب در طرفین ضلع مشترک اد واقع باشند مجاوره نامند

۹ — دو زاویه را متساویه گویند درصورتیکه بتوان انها را بر یکدیگر منطبق نمود

مثلا درصورتیکه دو ضلع اح و اه را حال منطبق
کنیم که ح بر ه واقع شود و ضلع اح بر ضلع اه
قرار گیرد و دو ضلع طح و صه در یک
سمت واقع شوند دران صورت بجهت تساوی
دو زاویه باید دو ضلع طح و صه
نیز منطبق گردند

س ۵

بجهت افزودن دو زاویه احط و ه ط تا عده [illegible]
که دومی را در پهلوی اولی بقسمی قرار دهند س ۶
که دو زاویهٔ مجاوره ه ص ط و ط ص ح از انها [illegible]
انوقت زاویهٔ ه ص ح که مابین اضلاع غیرمشترک ه ص
و ح ص حادث شده است حاصل جمع دو زاویه [illegible]

س ۶

۱۰ — بجهت اینکه بجزئی تصور کنیم که چگونه مقدار
زوایا تغییر می پذیرد فرض میکنیم که ضلع اب اولا
بر ضلع ه ب منطبق باشد و بس از ان انرا در
اطراف ب دوران دهیم پس ضلع متحرک اب
با ضلع ساکن ه ب زاویه احداث مینمایند که رفته
رفته متزاید میشود و هر قدر ضلع اب را بیشتر دوران
دهیم مقدار زاویه بزرگ تر شده و بطور متصل
متزاید میشود تا صد و هشتاد درجه بعد از ان دو خط
با هم متصل شده خط واحد شوند

مقدار زاویه به هیچ وجه رابطه با طول اضلاع ندارد

۱۱ — خط اب را بر خط ه ج عمود گویند
س ۷ درصورتیکه دو زاویهٔ مجاورهٔ ا ب د
و ا ب ج که از او با خط ه ج احداث میشود متساوی باشند

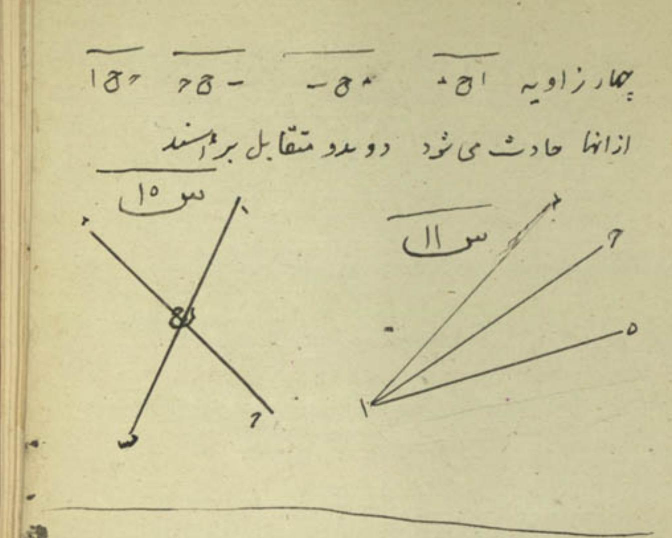
در صورتیکه تقسیمی واقع شود که دو زاویهٔ مجاورهٔ ان
مساوی باشد دران صورت س ۸
خط اب را مائل و نقطهٔ ب را موقع عمود
یا موقع مائل گویند

زاویهٔ ابد س ۹ قائمه گویند درصورتیکه
یکی از اضلاع بر دیگری عمود باشد

۱۲ — هر دو زاویه را متقابل براس نامند
درصورتیکه هر یک از اضلاع ان در امتداد اضلاع
دیگری واقع باشد بنابراین هر دو خط نامحدود
اب جد چون در نقطهٔ ج متقاطع شوند

چهار

چهار زاویه اجد دجب بجه اجه
ازانها حادث می شود دو بدو متقابل براس اند

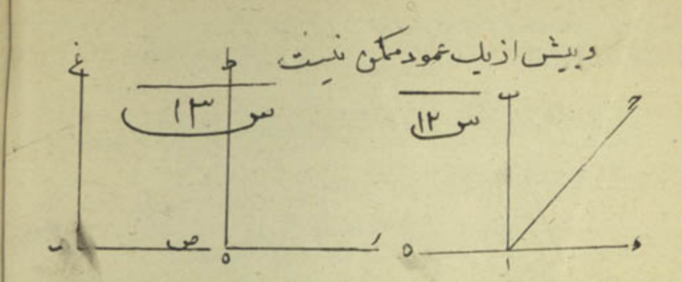


۱۳ — هر خطی چون اج که برراس زاویهٔ بده
مرور نماید و انزاویه را بدو جزء متساوی بدا جاه
تقسیم نماید خط را منصف الزاویه نامند

قضیهٔ اول

۱۴ — از نقطهٔ ا واقعهٔ برخط مستقیم ده
میتوان همیشه عمودی چون اب بران خط اخراج نمود

و بیش از یک عمود ممکن نیست



و در حقیقت فرض میکنیم که خطی چون اج اولا بر
ده منطبق باشد و بعد در اطراف نقطهٔ ا دوران
کند زاویهٔ اجد که اول صفر است رفته رفته
متزاید میشود و زاویهٔ مجاورهٔ اجه بتدریج
متناقص گردیده همین که خط اج بر اه منطبق شد
مبدل بصفر میگردد پس زاویهٔ داج که اول کوچکتر
از هاج بود رفته رفته باو نزدیک میشود
بعد با او متساوی شده از تساوی تجاوز مینماید
و اختلافش رفته رفته بیشتر میگردد بنابراین مابین جمیع
اوضاع پی در پی دراندهٔ خط اج وضعی چون

اح موجود است که در این وضع دو زاویهٔ
مجاورهٔ داح حاه متساوی اند
و بیش از یک وضع ممکن نیست و چون در چنین
حالی اح بنابر س ۱۱ عمود است
بر ده پس معلوم میشود که از نقطهٔ ا بر خط
ده میتوان یک عمود اخراج کرد و بیش از یک
عمود ممکن نیست

نتیجه

۱۵ — جمیع زوایای قائمه با یکدیگر متساویند

فرض میکنیم س ۱۳ دو زاویه ره‌ط و صدغ
که در آنها اضلاع طه غد بر ره و صد
عمودند پس آن دو زاویه قائمه اند و کافیست که
ثابت کنیم که با یکدیگر متساوی اند

درحقیقت شکل ر ه ط را بر روی ص ح ع

نقل میکنیم بطریقیکه نقطهٔ ه بر نقطهٔ ـ واقع شود

وضلع ر ه بر ضلع ص ـ منطبق گردد

دراین صورت ضلع ط ه در نقطهٔ ب

برخط ص ـ عمود خواهد بود بنابراین برخط

ع ـ منطبق خواهد شد بجهت اینکه از نقطهٔ ـ

برخط ص ـ نمیتوان بیش از یک عمود اخراج نمود

پس دو زاویهٔ ر ه ط ص ح ع بریکدیگر منطبق

خواهند شد و از این قرار (۹) متساوی

خواهند بود

شرح

۱۶ ـ از انچه عرض شد معلوم میشود که زاویهٔ قائمه

شکلی است تغییر ناپذیر و میتوان جمیع زوایا را با او سنجید

پس زاویه را حاده یا منفرجه گویند موافق انکه

کوچکتر

کوچکتر یا بزرگتر از زاویهٔ قائمه باشد مثلا

در شکل (۱۲) دو زاویهٔ ء ا ح ح ا ـ

حاده و زاویهٔ ح ا ه منفرجه است

دو زاویه را متمم یکدیگر گویند درصورتیکه حاصل جمع انها

مساوی یک زاویه قائمه باشد مثلا در شکل (۱۲)

دو زاویه ء ا ح و ح ا ب متمم یکدیگر اند

هرگاه زوایای متمم چندین زاویه با یکدیگر متساوی باشند

خود ان چند زاویه باهم متساوی اند و هرگاه زاویه

که متمم یک زاویه باشند نیز نسبت بهم متساویند

قضیه ۲

۱۷ ـ هرگاه خط مستقیمی چون ا ـ

خط مستقیم دیگر را چون ده ملاقات کند
با او دو زاویهٔ مجاورهٔ ابد ابه احداث
مینماید که مجموع انها مساوی بدو قائمه است

س ۱۴

در حقیقت فرض میکنیم که خطی که طب باشد بر ده
عمود باشد قضیه واضح است وحاجت بثبوت نیست
بجهت اینکه در اینصورت دو زاویهٔ مجاورهٔ ابد
ابه هریک قائمه اند ولی اگر خط اب نسبت
به ده مائل باشد در این صورت چون از نقطهٔ
ب عمود بط بر ده اخراج نمائیم این عمود
در داخل زاویهٔ بزرگتر واقع میشود وانرا بدو زاویهٔ
هبط طبا تجزیه مینماید پس این تساوی

حاصل است

حاصل است زاویهٔ ابد = ابط + طبد
مساوی است به ابد + ابه وچون زاویهٔ
هبط قائمه است ومجموع دو زاویهٔ طبا
ابد نیز مساوی است بزاویهٔ قائمه طبد
پس ابه و ابد مساوی دو قائمه اند

---

۱۸ — دو زاویه را مکمل یکدیگر گویند درصورتیکه حاصل جمع انها
مساوی بدو زاویهٔ قائمه باشد بنا براین در
س ۱۴ هریک از دو زاویهٔ مجاورهٔ
ابه ابد را مکمل یکدیگر اند

هر دو زاویه که مکمل یک زاویه باشند نسبت بهم
متساوی اند وهر دو زاویه که زوایای مکملهٔ
انها با یکدیگر متساوی باشند نیز متساوی خواهند بود.

هرگاه یکی از اضلاع زاویه را از عقب سر امتداد دهیم
زاویهٔ که بواسطهٔ این عمل حادث میشود مکمل زاویهٔ اول است

۱۹ — عکس هر قضیه قضیهٔ ثانوی است
که فرض و نتیجهٔ آن نتیجه و فرض قضیهٔ اول اید
مثلا محض مثال اگر قضیه مذکور را اختیار نمائیم و آن را
باین عبارت ذکر کنیم که هر دو زاویهٔ مجاورهٔ ج ب ا
و د ب ا که اضلاع خارجهٔ آنها در یک امتداد باشند
مکمل یکدیگر اند در این صورت عکس آن قضیه چنین
خواهد بود

هرگاه دو زاویهٔ مجاورهٔ د ب ا و ه ب ا
مکمل یکدیگر باشند اضلاع خارجهٔ آنها در امتداد یک خط
خواهند بود

از جملهٔ اشکال مجسمه است واز اشکال مجسمه
کره است. واو جسمی است که احاطه کند به سطح
مستدیری که در داخل او نقطهٔ باشد که متساوی
خطوط مستقیمه که خارج شونده است ازاو بسوی
سطح واین سطح محیط کره است واین نقطه
مرکز کره واین خطوط انصاف اقطار کره
وخطیکه مرور کند بمرکز کره و منتهی شونده باشد از دو طرف
بمحیط قطر کره است.

و هرگاه قطع شود کره بسطح مستوی حادث میشود
در او دائره که آن دائره عظیمه است اگر مرور کند
سطح بمرکز کره و صغیره است اگر مرور نکند
بمرکز و نامیده میشود هریک از دو قسم کره
قطعهٔ کره واین دائره قاعده است ازبرای

از دو قطعه

راس قطعه و قطب او نقطهٔ است از سطح مستدیر او
که متساوی است خطوط مستقیمهٔ خارجهٔ از او
بسوی محیط قاعدهٔ او

ارتفاع قطعه و سهم قطعه خطی است واصل میان
مرکز قاعدهٔ قطعه و قطب قطعه

قطاع کره چیزیست که جدا شود از او بتوهم دوران
نصف قطر از اقطار او با ثبات طرف او
که منطبق است بر مرکز بر محیط دایرهٔ صغیرهٔ
که بر سطح و بسیط کره میباشد و میباشد این قطاع
اگر از نصف یا اصغر

ضلع کره و بزبان شرع تنس آنچیزیست که جدا شود
از کره بدو نصف از دو دایره عظیمه

وار

مطلب اوّل

در مساحت سطوح مستویه است اما مثلث
پس ضرب مربع عمودیکه خارج شده است
از مرکز او بر ضلعی از اضلاع در نصف مجموع
اضلاع مثلث

و بوجه دیگر ضرب مربع نصف مجموع اضلاع مثلث
در زیادتی نصف بر یکی از اضلاع و حاصل را
در زیادتی نصف بر ضلع دیگر و حاصل را
در زیادتی نصف بر ضلع سیم
مساحت مثلث خواهد بود پس در صورتیکه
بوده باشد اضلاع مثلث ۱۲ و ۱۶
و ۲۰ ضرب میشود ۲۴ که نصف
مجموع اضلاع مثلث است در ۱۲ که فضل
اوست بر ضلع اوّل و ۲۸۸ که حاصل
ضرب است در ۸ که زیادتی نصف است

بر ضلع دویم و ۲۳۰۴ که حاصل ضرب است
در زیادتی نصف بر ضلع سیم پس جذر
۹۲۱۶ که ۹۶ ساحت مثلث است

فرع جذر ثلث مال مال نصف یکی از اضلاع مثلث
متساوی الاضلاع ساحت ان مثلث
خواهد بود

و بوجه دیگر ساحت مثلث اینست که ضرب کنی
عمودیکه خارج شونده است از یکی از زوایای
مثلث بر وتر زاویه در نصف وتر
یا بعکس

و شناختن موقع عمود بعمل اینست که رسم کنی
بر راس مثلث قوسی را که قطع کند
قاعده را بر دو نقطه پس منتصف دو نقطه

موقع

موقع عمود است

و ایضا شناختن موقع عمود اینست که رسم کنی
بر منتصف یکی از اضلاع محیط بیک زاویه
قوسی باینکه منتصف را مرکز و بعد خود زاویه
قوسی رسم کنی که قطع کند یکی از دو ضلع دیگر را
بر موقع عمودیکه خارج شونده است از زاویهٔ
که وتر ان خط مقطوع است

و شناختن موقع عمود بحساب اینستکه ضرب نمائی
مجموع ساقین را در تفاضل ان دو و قسمت نمائی
حاصل را بر قاعده پس خارج قسمت یا مثل قاعده
است در این صورت اقصر ساقین عمود بر قاعده
خواهد بود یا کمتر از قاعده خواهد بود
یا بیشتر در این دو صورت نصف تفاضل
میانه قاعده و خارج قسمت ان مقدار است

از قاعده که واقع است میانه اقصر ساقین
وموقع عمود پیش از اخراج قاعده در صورت
اول که خارج قسمت کمتر از قاعده است
وبعد از اخراج ساق در صورت ثانی
که خارج قسمت بیشتر از قاعده است

اگر اراده فرمائی شناختن مقدار عمود را پس ساقط
بفرما مربع مابین اقصر ساقین یا اطول ساقین
از موقع عمود را از مربع اقصر ساقین در صورت
اول یا از مربع اطول ساقین در صورت ثانی
پس جذر باقی در هر دو صورت مقدار عمود
خواهد بود

فائده اخذ بفرما مربعات اضلاع مثلث را
پس بزرگتر از مربعات اگر مساوی با دو مربع

با

باقی باشد پس ضلع اطول وتر زاویهٔ قائمه خواهد بود
واگر بزرگتر از مربعات بیشتر از مجموع دو مربع باقی
شد ضلع اطول وتر زاویهٔ منفرجه خواهد بود
ودر این صورت عمود خارج از دو طرف ضلع
اطول واقع میشود خارج مثلث

واگر بزرگتر از مربعات کمتر از مجموع دو مربع
دیگر شد پس مثلث حاد الزوایا خواهد بود
وعمودهای خارج شونده از زوایا بر وترها
واقع در داخل مثلث خواهند بود
پس فرض میکنیم یکی از اضلاع را قاعده ومیگیریم
فضل مجموع دو مربع قاعده ویکی از ساقین را
بر ساق دیگر وقسمت میکنیم این فضل را بر ضعف
قاعده یا نصف این فضل را بر خود قاعده
تا اینکه بیرون آید مقدار ساق اول وموقع [illegible]
عمود بر قاعده پیش از اخراج قاعده

در صورتیکه عمود داخل مثلث واقع شود
و بعد از اخراج قاعده در صورتیکه عمود
خارج مثلث واقع شود

مثلا اگر مثلث یکی از اضلاع او چهار ذرع
و دیگری شش ذرع و دیگری هشت
ذرع باشد هشت ذرعی را قاعده فرض
کردیم و شش ذرعی را ساق اول و مربع
قاعده و ساق اول صد شد فضل او را
بر مربع ساق دویم که شانزده است گرفتیم
هشتاد و چهار شد و این هشتاد و چهار را
بر ضعف قاعده که شانزده است قسمت کردیم
خارج قسمت پنج و ربع شد و از موقع ساق
اول پنج و ربع از قاعده شمردیم در داخل مثلث
آنجا موقع عمود است

در صورتیکه بخواهیم قاعده را هشت بگیریم
و ساق اول را چهار شصت و چهار که مربع هشت
است

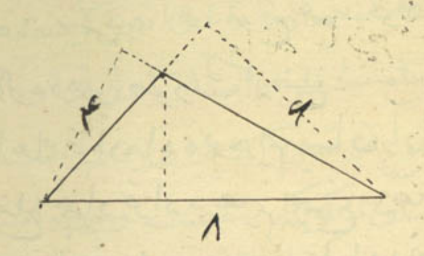
است با شانزده که مربع چهار است جمع کردیم
حاصل جمع هشتاد شد و فضل او بر سی و شش
که مربع ساق دویم است که شش ذرع بود
چهل و چهار بود و این چهل و چهار را بر ضعف
قاعده که شانزده است قسمت کردیم
خارج قسمت دو و سه ربع شد از موقع
ساق اول دو و سه ربع شمرده آنجا
که رسید در داخل مثلث موقع عمود خواهد بود.

و اگر ضلع چهار ذرعی را قاعده فرض کنیم
و ساق اول را هشت ذرعی مجموع دو مربع
هشتاد خواهد بود و فضل او بر مربع ساق
دیگر که سی و شش ذرع است گرفتیم
چهل و چهار شد او را بر ضعف قاعده
که هشت است قسمت کردیم خارج قسمت
پنج و نیم شد از موقع ساق اول بیرون از

اخراج قاعده پنج ونیم شمردیم انجا که رسید
موقع عمود است واگر درهمین صورت
که ضلع چهار را قاعده فرض کرده بودیم
ضلع شش را ساق اول قرار دهیم تفاضل
مجموع مربعین که پنجاه ودو است بر مربع
ساق دیگر که شصت وچهار است
دوازده خواهد بود واین تفاضل را بر هشت
که ضعف قاعده است قسمت کردیم خارج
یک ونیم شد از موقع ساق اول که ضلع
شش ذرعی باشد بعد از اخراج قاعده
یک ونیم شمردیم انجا موقع عمود است.
واگر ضلع شش ذرعی را قاعده فرض کنیم
وساق اول را هشت ذرعی قرار دهیم
مجموع مربعین صد میشود فضل صد بر
شانزده که مربع ساق دیگر است هشتاد
وچهار است اورا بر ضعف قاعده که دوازده

میشد

قسمت کردیم خارج قسمت هفت شد
از موقع ساق اول پس از اخراج قاعده
هفت شمرده انجا موقع عمود خواهد بود
واگر درهمین صورت که ضلع شش را
قاعده قرار داده بودیم ساق اول را
ضلع چهار قرار دهیم مجموع مربعین
پنجاه ودو خواهد بود وفضل این مجموع
بر مربع ساق دیگر که شصت وچهار است
دوازده خواهد بود اورا بر ضعف قاعده
که دوازده است قسمت کرده خارج
قسمت یکی خواهد بعد از اخراج قاعده
از موقع ساق اول بقدر یک شمرده
انجا موقع عمود خواهد بود



در معرفت مقدار عمود از مثلث متساوی الاضلاع
جذر سه ربع مربع یکی از اضلاع مقدار
عمود خواهد بود از راس هریک از زوایا
بر هریک از قاعدها

و معرفت عمود از مرکز مثلث متساوی الاضلاع
بر هریک از قاعدها جذر ثلث ربع مربع
یکی از اضلاع است

ضرب بوزها فضل نصف مجموع اضلاع را بریکی
از دو ساق در فضل مجموع ساقین
بر قاعده و تقسیم بوزها حاصل را بر قاعده
و اخذ بوزها فضل میانهٔ خارج قسمت
و این ساق را تا اینکه حاصل شود
آنچه واقع میشود از قاعده میانهٔ این ساق
و موقع عمود در داخل مثلث در صورتیکه
قاعده اطول باشد از خارج قسمت
و در خارج مثلث در صورتیکه قاعده اقصر
باشد از خارج قسمت

و اگر بوده باشد قاعده یکی از دو ضلع اقصر
و خارج قسمت مساوی آن شد با ساق
یا اینکه خارج قسمت مساوی باشد
با فضل خارج قسمت بر همین ساق
پس ضلع اقصر دیگر عمود خواهد بود
بر قاعده

واما ذوات الاربعه پس در مربع و مستطیل ضرب بفرما
یکی از دو ضلع مجاور بهم را در دیگری یا قطر را ضرب
بفرما در نصف قطر
واما در مربع طریقهٔ دیگری
ایضا در مساحتش می باشد وان انست که ضرب بفرمائی
قطر را در نصف قطر

واما در مستطیل طریقهٔ دیگری نیز بدست امده وان
انست که ضرب بفرمائی قطر را در عمودیکه خارج شده
از یکی از دو زاویه که موترند بهمان قطر در همان
قطر در ... وایضا در مستطیل قاعده دیگر میباشد
وان چنانست که اخذ بفرمائی فضل دو ضلع را
و مربع ساخته وار مربع قطر استثناء فرموده
نصف باقی مانده مساحت مستطیل است
ویا اینکه ... قطر بفرما مربع فضل مابین دو نصف
دو ضلع را از مربع نصف قطر باقی مانده نصف

مساحت

مساحت مستطیل ...

واما در ذوات الاربعه غیر مربع و مستطیل در معین
و متوازی الاضلاع ضرب بفرما یکی از دو قطر را در نصف
قطر دیگر
واما لوزی ضرب بفرما یکی از دو ضلع اقصر را
در یکی از دو ضلع اطول یا اینکه

و در مساحت معین قاعده دیگر نیز بدست امده
وان انست که نصف تفاضل بین قطرین را
مربع ساخته از مربع یک ضلع ناقص فرمایند
و در متوازی قاعده دیگر نیز بدست امده

هو العلی العظیم

عرض در مساحت است و در او یک مقدمه

و شش مطلب است

اما مقدمه مساحت استعلام چیزیست که در خطوط است

از امثال واحد خطی مثل ذراع و شبر و قصبه

و فرسخ و نصف قطر ارض و ابعاض واحد خطی

یا هر دو

و هم چنین استعلام الجذریست که در سطوح است

از مربع و بعض مربع یا هر دو

و هم چنین استعلام چیزیست که در اجسام است از مکعب

و بعض مکعب یا هر دو

و کاهی مساحت میشود بعضی از خطوط و سطوح و اجسام

بغیر انکه عرض شود مثل مساحت محیطات مناطق افلاک

و سطوح و اجرام انها بمحیط عظیمهٔ ارض و سطح ارض

که کروی است و جرم ارض

و مثل مساحت بناها بجثث ٤

لا یخفی بایکه مساحت بزازین اقمشه را از قسم مساحت

اطوال است پس فرمایش سکاکی در مفتاح

که مساحة البزازین الاقمشة بمستطیل یکون

احد بعدیه ذراعا من باب مساحة

السطوح یعنی المربع ظاهرا از طغیان قلم است.

جاری شده است عادة به تقدیر باب مساحت

بذکر حدود

خط طول است بلا عرض و نهایت میشود بنقطه

و خط مستقیم انست که هر نقطه که بر او فرض شود

برابر نه بعضی بربعضی را

و منحنی برخلاف این است

سطح است که صاحب طول شد و عرض

و مستوی از او است که منطبق شد بر او

خط مستقیم در جمیع جهات

و منحنی برخلاف این است

جسم صاحب طول و عرض و عمق است

و منتهی میشود بسطح

متوازیهٔ از خطوط خطوط مستقیمه است

که ملاقات نکنند اگرچه خارج شوند در جهات

هکذا الی نهایه

و متوازیهٔ از سطوح سطوح مستویه است

که ملاقات نکنند اگرچه خارج شوند در جهات

هکذا

هکذا الی نهایه

زاویهٔ مسطحه برآمده که و منحدب از سطحی را

گویند که واقع شد میانهٔ دو خط که متصل اند

بر یک نقطه بدون اتحاد دو خط

زاویهٔ قائمه یکی از دو متساوی است که حادث

میشوند از دو پهلوی خط مستقیم که عمود است

بر مثل هکذا

و زاویهٔ حادّه اصغر از قائمه است

و زاویهٔ منفرجه اکبر از قائمه است

و مقدار زاویهٔ قوسی است از دائرهٔ

که واقع شد مابین دو خط محیط بزاویه

که مرکز دائره راس زاویه باشد

نقطه را بیک حرف و خط را بدو حرف [illegible] و زاویه را بسه حرف [illegible]

زاویه در وسط [illegible] نشان [illegible]

وان قوس را وتر زاویه نامند

شکل چیزیست که احاطه کند باو نهایت واحده
یا اکثر

بعضی از اشکال سطحیه مستقیمة الاضلاع بیان شده

ومحاط به سه خط را مثلث نامند واو بریکی
از سه نوع بیاید متساوی الاضلاع
ومتساوی الساقین ومختلف الاضلاع

ومحاط بچهار خط را ذو اربعة اضلاع نامند
ومربع نیز نامند اگر خطوط متوازی ومتساوی
بالتساوی زوایا ومعین نامند اگر مختلف باشد
زوایای او

ومحاط بچهار خط متوازی مختلفه مستطیل نامند
اگر متساوی باشد زوایای او وشبیه بمعین
نامند

نامند اگر مساوی باشد هر دو متقابل از زوایا

ومحاط بچهار خط که دوتای از انها متوازی باشند
ذو زنقه گویند اگر یکی از دو ساق عمود باشد
بران دو خط

وذو زنقتین نامند اگر عمود نباشد

ومحاط بچهار خط غیر متوازی را شقائقی نامند
اگر پدید اید از وصل قطر اقصر دو مثلث متساوی
الساقین که قاعده ان در مثلث خط واصله
ولوزی نامند اگر دو زاویه متقابل قائمه باشند

وذو المزجلین نامند اگر حاصل شود از وصل
بیانه دو زاویه او یک مثلث

وقش نامند اگر حاصل شود از وصل هر یک از قطرین
مثلث متساوی الساقین سیم نهاد در حل المتین
القشاء وهو ما لا شیء من اضلاعه الاربع موازیا

ودو زنقتین را دو زنقتین متساوی گویند اگر متساوی الساقین باشد
ومحاط غیر متوازی از اضلاع والا مختلف از زنقتین

لشئ منها

ومحاط از شکل مسطحه به بیشتر از چهار خط را
کثیر الاضلاع نامند و نام برده می شوند به
ذو خمسة اضلاع و ذو اثنا عشر ضلع و هم چنین
پس اگر مساوی باشند اضلاع و زوایا مخمس و مسدس
و مسدس و مسبع و مثمن و متسع و معشر نامند
و طریقهٔ رسم هر یک را در رسالهٔ علی حده عرض نموده ام

واگر کثیر الاضلاع حادث شد از خطهٔ منکسر و خط
منکسر خطی را گویند که مرکب باشد از خطوط
مستقیمه پس اگر بنوعی شد که از وصل میانه
بخطوط مستقیمه زوایای متجاورهٔ مثلثات متساویه پدید آید
مقدس نامندش واگر مثلثات
متساویه تمامی متساوی الساقین باشند
مشرف نامندش
واگر

واگر بوده باشند مثلثات متساویه بنوعی
که بوده باشند قاعدهٔ مثلثات خط مستقیم
واحد منشادی نامندش
و طریقه رسم مطبل و تعریفش دران رساله
علی حده عرض شده است واز جمله کثیر الاضلاع
شکل منبری میباشد

واز اشکال مسطحه دایره است
دایره سطحی است مستوی که احاطه کند او را خطی
در داخل او نقطه باشد که متساوی باشد
خطوط مستقیمهٔ خارج شونده اند از نقطه
بسوی الخط واین خط را محیطه واین نقطه را
مرکز وخطوط مستقیمهٔ خارجه از نقطه بمحیط را

انصاف اقطار

وخط مستقیم که منصف دائره است
ومرکز بر خورده است قطرش نامند
وخطیکه قطع کند دائره را بدو مختلف وتر
نامند وبعض محیط را قوس
ومحاط بقوس و وتر را قطعهٔ دائره
نامند
ومحاط بقوس و دو نصف قطر را قطاع
دائره نامند
ومحاط بدو قوس متساوی را اهلیلجی
نامند اگر هریک ازدو قوس اصغر از
نصف محیط باشند
ومثلجی نامند هرگاه هریک ازدو قوس

اعظم

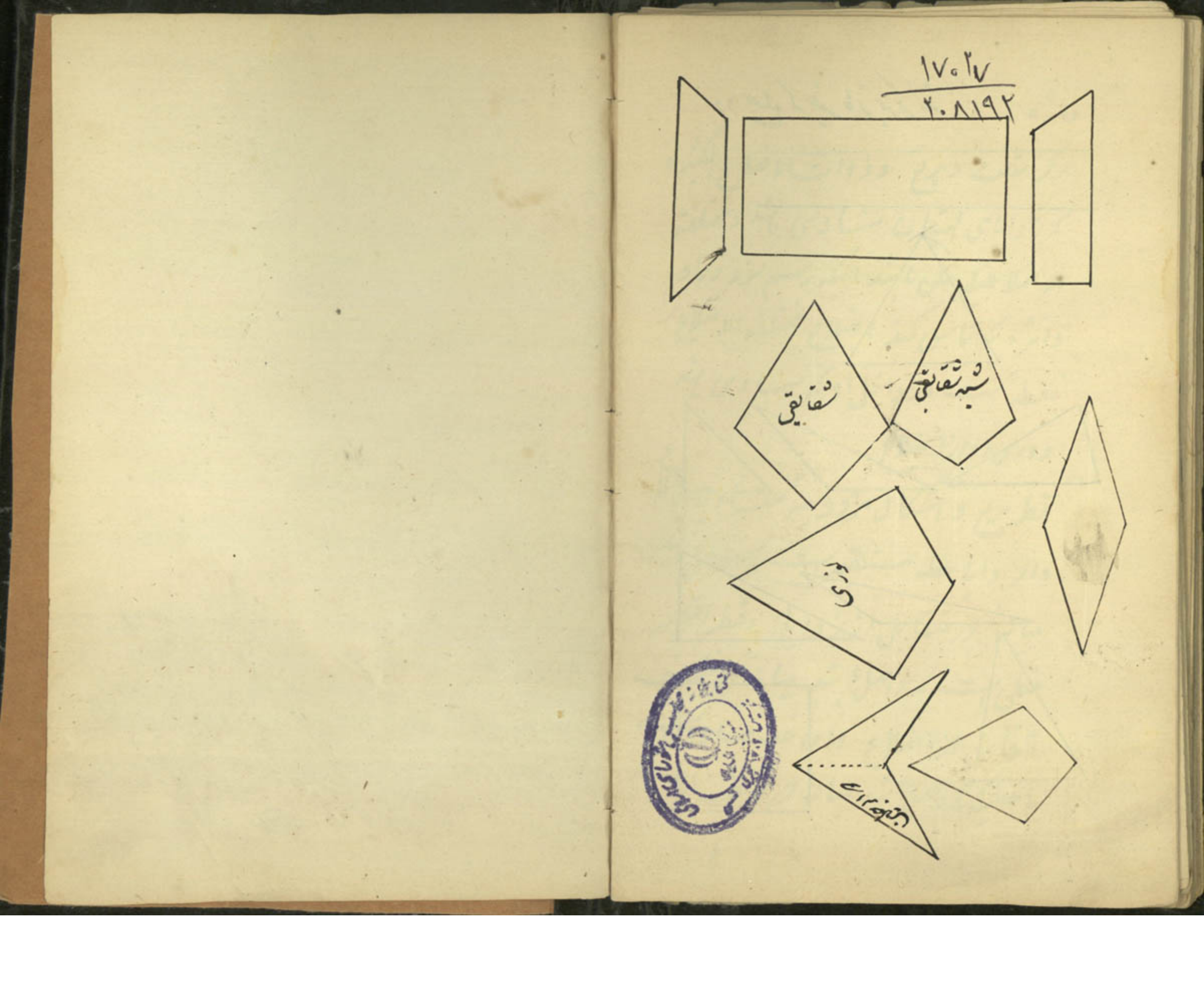
اعظم از نصف دائره باشند ٦
ومحاط بدو قوس که برامده که الا دو بجهت واحده باشند
نعلی نامند اگر هریک ازدو قوس بزرگ تر
از نصف محیط باشند
وهلالی نامند هرگاه بزرگ تر از نصف باشند
ومحاط بدو محیط دو دائره متحدة المرکز را
حلقه نامند
ومحاط بدو قوس متوازی و دو خط مستقیم را
که مسامت باشند بمرکز دو قوس قطعهٔ
حلقه نامند
ومحاط به قوس های متساویه را وردی
نامند اگر ممکن باشد اینکه حاصل شود بعد از
رسم دائره دران محاط چند هلالی خارج

دو ضلع که غیر مارّ بمرکزند

دائره

مرکز مثلث و مربع و ذوات الاضلاع الکثیره
که زوایای ایشان متساوی باشد و مختلفة
الاضلاع که ممکن باشد اینکه رسم شود در او
دائره که تماس کند اضلاع مختلفة الاضلاع را
نقطه ایست در داخل او که متساوی باشد
دوری او از اضلاع

قطر مربع و اشکال مزدوجه متساویة الاضلاع
زوایا خط مستقیم است که واصل باشد
میانه دو متقابل از زوایا و قطر اقصر
خطی است که واصل باشد میانه دو منتصف
متقابل از اضلاع و این خط مساوی است
با خطیکه واصل باشد میانه دو طرف ان


١٧٠٢٧
٢٠٨١٩٢
شقایقی
شبه شقایقی

